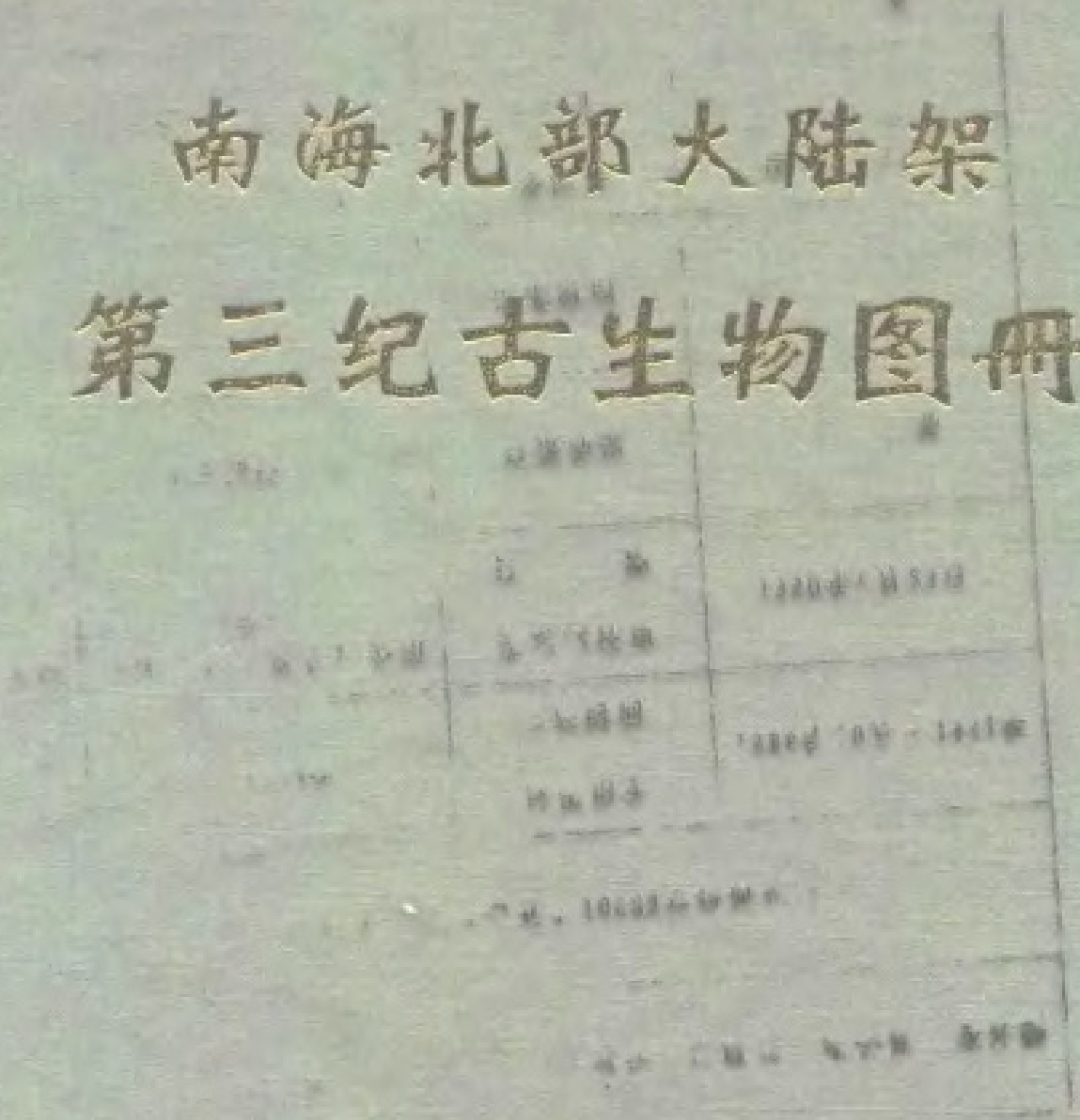
南海北部大陆架

第三纪古生物图册



广东科技出版社

· 084560

南海北部大陆架第三纪古生物图册

中华人民共和国石油勘探公司南海分公司
中华人民共和国地质勘探公司广州分公司
中国科学院南京地质古生物研究所
中国科学院植物研究所
同济大学
中国地质科学院等

编　著

石油大学(华东)图书馆藏书
200783660
SY63/08
00758338
石油大學
圖書館
贈書
贈書者：地科系
日期：85.12.18

广东科技出版社
1981

内 容 简 介

本书是一本简要描述北部湾拗陷、莺歌海拗陷、珠江口拗陷和雷琼地区第三纪古生物的图册。包括的门类有孢子花粉、沟鞭藻类、疑源类、钙藻、钙质超微化石、有孔虫、介形类、苔藓虫、腹足类和瓣鳃类。根据这些门类的化石，讨论上述拗陷和地区第三系各组段地层的划分和时代，各化石组合的面貌、序列、生态、生物地理区和所反映的古气候，为油气地质勘探提供古生物依据和鉴定化石实用的参考资料。书后附化石照相图版（108 幅）和说明。

本书可供地质古生物工作者，高等院校有关专业人员参考。

南海北部大陆架第三纪古生物图册

中华人民共和国石油勘探公司南海分公司
中华人民共和国地质勘探公司广州分公司
中国科学院南京地质古生物研究所
中国科学院植物研究所
同济大学
中国地质科学院等

编　著

*

广东科技出版社出版
广州市新基路37号
中华商务联合印刷（香港）有限公司印刷

*

787×1092毫米　16开本　17.5印张　54插页　430,000字
1981年4月第1版　1981年4月第1次印刷
书号　13182·44

绪　言

《南海北部大陆架第三纪古生物图册》所涉及的范围是北部湾拗陷、莺歌海拗陷、珠江口拗陷和雷琼地区。在这些拗陷和地区内发育良好的第三系，富含各种生物门类的化石，蕴藏着丰富的油气资源。

为了确定第三系的时代、进行地层的划分和对比，为了深入研究第三纪生物群的面貌、序列、生态、生物地理区和所反映的古气候等，也为探讨南海北部大陆架油气的形成与生物群的关系提供可靠的依据，由石油工业部、地质部和中国科学院组织有关单位在现有研究工作基础上，共同编著了这本古生物图册。

本区第三系生物门类和属种都十分丰富，但因受篇幅和时间所限，图册仅编入孢子花粉、沟鞭藻类、疑源类、钙藻、钙质超微化石、有孔虫、介形类、苔藓虫、腹足类和瓣鳃类。同时，仅选用了其中在地层上有意义的一部分属种；对编入的化石，也只做扼要的特征描述。为此，向读者说明如下：

1. 对图册范围内第三系的叙述和各组段地层单位的划分界线，参考《南海北部大陆架第三系》一书。

2. 属种的描述：凡在我国首次报道的属种加以描述，其余一律不描述。凡在国内已正式发表的属种，只列同义名和图；凡在国内尚未正式描述的已知种，做简要描述，如有新见解或重要变异者，予以讨论比较；新种做特征描述。

3. 在正文描述部分，化石种的产地在陆地写省、县名，在海区写拗陷、构造名；层位写组、段名。在图版说明部分，除珠江口拗陷的标本外，其他拗陷的标本指明其详细产地层位、井名、井深。

4. 发表的新属、种，在其学名后面都附上创名人的姓氏，这些作者的姓氏除个别的外，均按汉语拼音字母拼写；创名人的姓名见本书所刊的各门类化石的编写人员名单。

5. 本书对参考文献不进行统编，而分别附在各有关门类的章节末，便于读者查考。

本图册是一部集体的研究成果。由于各参加单位编写人员共同努力，仅仅花了几个月的时间，完成了这部成果的编写和汇总任务。在这里，我们对有关参加编写单位的大力支持，对有关石油地质勘探单位的技术人员、工人为我们提供或采集古生物样品所付出的劳动，为本图册进行样品分析、照相、扫描电镜、绘图和磨片等同志的劳动，表示衷心的感谢。

毕竟由于编写时间比较仓促，对本图册不足之处，恳请读者指正。

《南海北部大陆架第三纪古生物图册》编委会

1980年6月15日

南海北部大陆架第三纪古生物图册

编 辑 委 员 会

主　编　侯祐堂 (Hou You-tang)（中国科学院南京地质古生物研究所）

副主编　李应培 (Li Ying-pei)（中华人民共和国石油工业部石油勘探开发科学研究院）、金庆焕 (Jin Qing-huan)（中华人民共和国地质勘探公司广州分公司）

编　委　汪品先（同济大学）、孙湘君（中国科学院植物研究所）、何希贤（中国地质科学院地质研究所）、关绍曾（中国地质科学院宜昌地质矿产研究所）、杨祖年 (Yang Zu-nian)（中华人民共和国石油勘探公司南海分公司）、雷作淇（中华人民共和国地质勘探公司广州分公司）、邓龙华 (Deng Long-hua)（中国科学院南京地质古生物研究所）

南海北部大陆架第三纪古生物图册

编 写 人 员

孢子花粉　孙湘君(Sun Xiang-jun)、李明兴 (Li Ming-xing)、张一勇 (Zhang Yi-yong)、雷作淇 (Lei Zuo-qi)、孔昭宸 (Kong Zhao-chen)、李彭 (Li Peng)、欧柒 (Ou Qi)、刘绮娜 (Liu Qi-na)

沟鞭藻类和疑源类　何承全 (He Cheng-quan)、李彭 (Li Peng)

钙藻　王玉净 (Wang Yu-jing)

钙质超微化石　汪品先 (Wang Pin-xian)、闵秋宝 (Min Qiu-bao)

有孔虫　汪品先 (Wang Pin-xian)、何炎 (He Yan)、胡兰英 (Hu Lan-ying)、秦国权 (Qin Guo-quan)、夏伦煜 (Xia Lun-yu)、裘松余 (Qiu Song-yu)、林甲兴 (Lin Jia-xing)、何希贤 (He Xi-xian)、卞云华 (Bian Yun-hua)、郑范(Zheng Fan)、成鑫荣 (Cheng Xin-rong)、韩燕萍 (Han Yan-ping)、姚欣光(Yao Xin-quang)。

介形类　勾韵娴(Gou Yun-sian)、陈德琼 (Chen Te-chiung)、关绍曾 (Guan Shao-zeng)、姜衍文 (Jiang Yan-wen)、刘宗云 (Liu Zong-yun)、赖霞红 (Lai Xia-hong)、吴庆军 (Wu Qing-jun)、陈超云 (Chen Chao-yun)。

苔藓虫　杨敬之 (Yang Jing-zhi)、陆麟黄 (Lu Lin-huang)

腹足类　王惠基 (Wang Hui -ji)

瓣鳃类　蓝琇 (Lan Xiu)

目　　录

绪　言

一、植物化石…… 1

（一）孢子花粉…… 1

Ⅰ、孢粉组合及其特征…… 1

Ⅱ、地层组段的地质时代及对比…… 21

Ⅲ、古地理、古植被和古气候的探讨…… 27

Ⅳ、孢粉描述…… 31

主要参考文献…… 58

（二）沟鞭藻类和疑源类…… 59

Ⅰ、组合特征…… 59

Ⅱ、古沉积环境…… 59

Ⅲ、地质时代问题…… 59

Ⅳ、属种描述…… 60

主要参考文献…… 72

（三）钙藻…… 73

属种描述…… 73

参考文献…… 78

（四）钙质超微化石…… 79

参考文献…… 82

二、动物化石…… 83

（一）有孔虫…… 83

Ⅰ、各拗陷有孔虫的地层分布…… 83

Ⅱ、化石组合对比与地质年代…… 89

Ⅲ、沉积环境…… 93

Ⅳ、化石描述…… 95

主要参考文献…… 136

（二）介形类…… 138

Ⅰ、化石组合特征…… 138

Ⅱ、化石组合的时代及对比…… 144

Ⅲ、动物群生态环境的分析…… 147

Ⅳ、属种描述…… 148
参考文献…… 186
（三） 苔藓虫…… 188
属种描述…… 190
主要参考文献…… 198
（四） 腹足类…… 199
Ⅰ、北部湾拗陷和莺歌海拗陷腹足类化石组合、地层对比和时代…… 199
Ⅱ、古生态…… 199
Ⅲ、属种描述…… 201
参考文献…… 208
（五） 瓣鳃类…… 209
Ⅰ、北部湾拗陷瓣鳃类化石组合特征及时代对比…… 209
Ⅱ、莺歌海拗陷瓣鳃类化石组合特征及时代对比…… 211
Ⅲ、古生态、古环境等方面的探讨…… 211
Ⅳ、属种描述…… 212
参考文献…… 219
图版说明及图版（1—108幅）…… 221
孢子花粉图版1—30说明…… 222
沟鞭藻类和疑源类图版31—35说明…… 237
钙藻图版36—37说明…… 239
钙质超微化石图版38说明…… 241
有孔虫图版39—73说明…… 242
介形类图版74—93说明…… 255
苔藓虫图版94—98说明…… 268
腹足类图版99—103说明…… 271
瓣鳃类图版104—108说明…… 273

一、植物化石

(一) 孢子花粉

由于石油勘探中地质时代的确定与地层对比的需要，1974年在北部湾拗陷，1976年在莺歌海拗陷，1977年在珠江口拗陷开始了孢子花粉的研究工作。几年来在上述拗陷及地区的第三系中共分析49口钻井，2,100多块样品，发现丰富的孢子花粉，共鉴定179个种，在北部湾拗陷和雷琼地区建立了10个孢粉组合，在珠江口拗陷建立了6个孢粉组合，在莺歌海拗陷建立了5个孢粉组合。大量孢粉为确定地质时代及地层对比提供了依据，尤其是本区下第三系中其他门类化石较稀少，而孢粉化石不仅十分丰富，且横向分布稳定，纵向孢粉组合特征明显，几年来为南海北部大陆架石油勘探中地质时代的确定，地层划分、对比以及古沉积环境和古植被提供了大量的资料及依据。

本文是几年来孢粉研究工作的初步总结，由于篇幅所限，还有许多资料未能纳入，待后陆续总结发表。

本文承徐仁教授指导，经宋之琛同志审阅。

Ⅰ. 孢粉组合及其特征

现分三个拗陷对南海北部大陆架第三纪孢粉组合加以简单介绍，即北部湾拗陷、雷琼地区；珠江口拗陷和莺歌海拗陷。上述拗陷所见的孢子花粉及其百分含量列于表1。

1. 北部湾拗陷和雷琼地区

本区第三纪孢粉横向分布较稳定，自下而上可分为十个组合（见表2）。

1）古新世 *Celtispollenites - Pentapollenites* 组合

本组合目前仅见于雷州半岛迈陈凹陷长流组，见于迈2井深3,000—3,221米，徐4井深1,992—2,098.5米井段。

组合特征如下：(1)被子植物花粉占优势（10—89%），藻类占第二位，个别样品可高达89%，裸子植物花粉居第三位（1—12%），蕨类孢子最少（0—9%）。(2)藻类主要为 *Pediastrum* sp.，它主要集中在本组合上部。本组合下部的个别层位中 *Rugasphaera* sp. 可达89%。(3)蕨类孢子中 *Cyathidites minor* 含量占6%，其它常见的有 *Pterisisporites* spp., *Cibotiumspora* sp.，零星见 *Toroisporis* sp.。(4)裸子植物花粉中仅以 *Araucariacites australis* 稍丰富，高可达6%，其它常见 *Pinuspollenites*, *Taxodiaceaepollenites* sp.，零星可见 *Ginkgo* sp.。(5)被子植物花粉以 *Celtispollenites triporatus* 为本组合优势种类，占9—53%，其他 *Ulmipollenites minor*, *Pentapollenites* spp., *Nanlingpollis aspidoporatus*, *Sapotaceoidaepollenites triporatus*, *Cupaneidites* sp., *Quercoidites microhenrici*, *Loranthacites* cf. *macrosolenoides* 等常见，零星出现的有 *Ulmoideipites tricostatus*, *Cranwellia* cf. *rumseyensis*,

Nyssapollenites striatus, *Salixipllenites trochuensis* 。

本组合是本区目前所见最早的一个组合，以出现较古老的被子植物花粉 *Pentapollenites*, *Loranthacites*, *Cranwellia* 和高量出现*Celtispollenites* 为特征。

2）早始新世 *Monocolpopollenites tranquillus* - *Crassoretitriletes* 组合

该组合目前分布于海南岛福山凹陷流沙港组三段下部，见于福12井深1,260—1,472米，福 8 井深2,028—2,290米，福10井深2,152—2,290米，福19井深2,836—2,846米井段。其它地区目前尚未发现类似组合。

这个组合具有下列特征：(1)被子植物花粉占绝对优势（89%），蕨类孢子次之（10%），裸子植物花粉缺乏或十分罕见。(2)被子植物花粉中 *Monocolpopollenites tranquillus* 含量极高(47%)，*Salixipollenites discoloripites*, *S. trochuensis* 含量丰富。常见的有 *Quercoidites microhenrici*, *Q. minor*。零星出现 *Operculumpollis operculatus*, *Momipites triradiatus*, *M. coryloides*, *Paraalnipollenites*, *Celtispollenites triporatus*。(3)蕨类孢子中以 *Crassoretitriletes nanhaiensis* 为主，偶见有 *Polypodiaceaesporites* sp.。

本组合集中出现 *Monocolpopollenites tranquillus* 和 *Crassoretitriletes nanhaiensis* 为特征。

3）中始新世 *Salixipollenites* - *Momipites triletipollenites* - *Operculumpollis operculatus* 组合

该组合分布于海南岛福山凹陷流沙港组三段中部，见于福 8 井深1,959—2,028米，福12井深1,171—1,260米等 6 口井中；北部湾湾 4 井有类似组合。

该组合具有以下特征：(1)仍以被子植物花粉占优势（67—89%），蕨类孢子次之（0—10%），裸子植物花粉零星出现。(2)被子植物花粉中 *Salixipollenites discoloripites* 占绝对优势，高达 44%。在前一组合中占优势的 *Monocolpopollenites tranquillus* 突然减少，在本组合中极为罕见。*Quercoidites minor*, *Q. microhenrici* 含量丰富，较前一组合含量有所增加，常见的有 *Momipites triletipollenites*, *Retitricolpites*, *Operculumpollis operculatus*, *Corsinipollenites hungaricus*, *Momipites coryloides*, *Ulmoideipites krempii*, *Rutaceoipollenites* sp., *Araliaceoipollenites edmundi*。零星出现的有 *Ulmipollenites undulosus*, *Cupuliferoipollenites pusillus*, *Echinatimonocolpites* spp., *Peltandripites* cf. *davisii*, *Retitricolpites obtusus*, *Momipites triradiatus*, *Paraalnipollenites* sp., *Betulaepollenites* cf. *plicoides*, *Alnipollenites verus*, *Caryapollenites simplex*, *Pterocaryapollenites stellatus*, *Carpinipites* sp., *Proteacidites marginatus*, *Liquidambarpollenites mangelsdorfianus*, *Tricolporopollenites pseudocingulum*, *Margocolporites vanwijhei*, *Sapotaceoidaepollenites* sp., *Retimultiporopollenites qiongbeiensis*。(3)蕨类孢子含量较高，其中 *Polypodiaceaesporites ovatus* 为多（8%），而且主要见于此层；其它仅有一些 *Osmundacidites wellmanii*, *Distaverrus porites simplex*, *Crassoretitriletes* sp., *Polypodiaceaesporites megahaadti*。(4)裸子植物花粉中偶见 *Ephedripites*(*D.*) sp., *Pinuspollenites*, *Cedripites eocenicus*。

本组合以大量柳粉、三皱痕拟榛粉出现为其特征。

4）晚始新世 *Quercoidites* - *Ulmipollenites* - *Alnipollenites* 组合

该组合分布于雷琼地区流沙港组三段上部及二段下部，北部湾拗陷流沙港组中段中、下部，见于福 2 井深2,370—2,818米，福 8 井深1,353—1,959米，福12井深926—1,171米井段，湾 2 井深2,300—2,732米；湾 1 井深2,277—2,546米，湾 3 井深2,175—2,850米，湾 4 井深

表1－1

南海北部大陆架各拗陷主要孢粉化石百分含量表

地区 / 组 / 段 / 孢粉组合序号 / 化石名称	琼北拗陷				福山凹陷					雷州半岛							北部湾拗陷									莺歌海拗陷					珠江口拗陷						
	流沙港组				涠洲组	下洋组	角尾组	灯楼角组	望楼港组	长流组	流沙港组	涠洲组		下洋组	角尾组	灯楼角组	望楼港组	流沙港组			涠洲组	下洋组	角尾组	灯楼角组	望楼港组	三亚组	梅山组	黄流组	莺歌海组		珠海组	珠江组		韩江组		粤海组
	三段下部	三段中部	二段上下部	二段七一段								一—二段	一—段					下段	中下部	中段上部									下段	上段							
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	3-5	6^1	6^2	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1^1	1^2	2	3	4	5	6
Lycopodiumsporites neogenicus												0-24	0-84								0-8															
L. sp.			0-1	0-16	0-0.9				3.3		0-1	+			0-1.3	0-1	0-1			0-0.8			0-0.4		0-1.6												
Osmundacidites wellmanii		+	0-1	0-3								0-2.8											0-0.9							+						
O. primarius			0-1	0-1.2								0-2.8							0-0.6	0-0.8	0-0.7			0-1.3													
Schizaeoisporites sp				+																			0-0.5							+	+					
Cicatricosisporites dorogensis				+																																
Crassoretitriletes nanhaiensis	9				0-25.8							0-3.6	+												0-1.5	0-3.8						+	+			
C. vanraadshooveni				+		0-1.4																0-1.3	0-0.7	0-0.8			0-0.8					+				
C. sp.		0.5	0-1								0-2	0-4.5	0-3.5					0-1.6	0-2		0-5.6	0-0.8		0-0.8										+	0-1.6
Leiotriletes adriennis			0-1	0-2		2.1-3.6		1.6	3.3			0-35.6	0-5.9		0-0.8		0-5.1			0-0.9	0-11.9	0-3.8	0-2.5	0.5-3.4	0-2.3	0-4.6	0-2.1	0-0.8	0-1.9	0-1.4		0-1.0	0-4.4		0-8.3	0-1.8	0-3
Distaltriangulisporites hubeiensis			0-2											0-2	0-0.8		0-2.7				0-1.4	0-0.6		0-3.2	0-2.4								+		+	0-2.4
Cyathidites minor										0-6		+	+	0-1.7	0-0.7	0-1.8	0-2				0-2.5	0-0.7	0.8-0.5		0-1.6											
Polypodiaceoisporites spp.					1.3-8.3		3.4	1.6	1.0			0-3.9	0-1.0	0-3	0-10.5	0-2	0-6			0-1.7	0-6.7	0-1.7	0-6.2	4.1-7.3	24-12	0-5	0-3.8	0-4.7	0-6.3	0-1.5	0-2.8	0-4.6	+	0-5.5	+	+	0-3.9
Pterisisporites falangularis										+																				+						
Magnastriatites howardi					0-3							0-5.0	0-1.2								0-8.2	0-1.3	0-3.6	0-0.4	0-0.8											
Cyclophorusisporites spp.			0-1.2																											+				+		
Extrapunctatosporis megapunctos																										0-11.1	0-4.6	0-0.9		0-0.7			+		+	0-0.9	
Polypodiaceaesporites ovatus	1	8.1	+			1.2-6.3						+	0-3.5						0-0.6														+				
P. haardti					0-3.7		4.3							0.8	2.5	7.2	0.3	0.4	0	0	0.7	1.6	3.1	9.2	6.8	0	0	4.6	8.5	1.0			0-14.3	0-6.8	0-7.7	0-9.7	0.8-2.6
P. gracilis					0-6.4	5-9.2	12.8		16.7					9.4	12.5	13.8	22.5	4.1	1.1	0.8	10.5	10.1	13.5	11.2	17.7	6.8	8.1	10.4	9.7	13.2							
P. megahaardti		+	1	+																															+	
P. wanglougangensis																															2.8-7.6	2-2.0			0-3	0-2.5
Polypodiisporites usmensis			+	0-0.6	0-5.4	2.3-6.4	4.3				+	0-9.2	0-5.1	0-3.1	0-1.5	0-14.9	0-6			0-2.2	0-0.7	0.5-3.4	0-24.1	5-14.7		0-5.3	0.9-8.1	0.6-1.9	0-4	0-0.7			0-9.3	0-10.4	0-16.9	1.8-8.4	0-7.8
P. favus				+								+	0-2.6	0-0.9	0-5.7	0-0.8	0-1.5					0-2.9	0-0.7										0-9.3		0-6.9		0-2.1
P. afavus			+	+																																
P. spp.					0-4.1	3.6-5.3	6.4		13.3			0-2	+		0-4.1		0-6.7		0-0.7		0-3.4	1.1-9.2	0.9-3.9	2.1-2.6	24-5.3	0-8.5	0-4.2	0-1.9	0-2.9	0-3.6							0-2.2

表 1 — 2

化石名称 \ 孢粉组合序号	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	3-5	6¹	6²	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1′	1²	2	3	4	5	6
P. cf. perverrucatus																																	0–5.7	+			0–2.1
蕨类孢子合计	10	10.1	0.5–4.3	0.6–1.1	12.8–44.9	6.5–8.2	61.7	3.2	56.6	0.9	0.5	0.8–7.4	2.0–3.8	4–2.2	5.1–3.7	1.2–3.2	3.4–3.6	1.3–4.9	0–6.3	0–4.6	5.1–25.6	4.8–25.2	1.0–5.3	26.9–38.3	18.8–43.2	6.1–32.8	4.1–23.6	9.9–20.8	12.5–22.6	1.4–26.3	1.5.3	1.9–4.1	1.1–13.9	7–40.2	4.5–25.4	3.1–30.2	7.3–13.6	5.2–51.5
Monosulcites sp.																															1.9–4.1					
Dacrydiumites Florinii					0–0.9		2.1					+		0–1.7	0.3–1.3	0.1–1	0–2.2						0.7–3.3	1.8–6	0–1.8	0–2.2	0–1.7	0–3.8	0–0.8	0–0.7	+	0–12.9	0–3.9	+	0–4.7	0–2.6	0–4.4
Podocarpidites spp.			0–3	0–1.9	0–0.9		2.1					0–1.9	0–0.5		0–2.6		0–1.8		0–1.2	0–1.7	0–1.4	0–0.6	0–0.8	0.4–0.8							+	0–2.5					0–0.8
Araucariacites australis										0–6																										
Abietineaepollenites microalatus f. *minor*																																				
A. sp																																				
Pinuspollenites minutus			1.4		0	0					0	0	0	0				1.8	0	0	0	0	0	0.8	0.8	0	0	0	0	0.7							
P. pristinipallina		+	9	0.8	3.7	1.1	2.1		3.3		1.2	17.5	23.6	2.7	0–3	0.2	0–1	2.7	4.8	8.4	7.4	3.8	4.5	2.6	3.8	7.1	1.7	1.7	0.9	2.8					0–1.5		
P. strobipites																																		+				
P. sp.																																0–2.3	0–7.5		+			
Cedripites eocenicus		0.5	+	0–2.3								0–5.4	+																								
C. sp.											0.5	0–1.7	0–5.9	0–1.7	0–1.4		0–0.9	0–2.7	0.9–1.1	0–3.8	0.4–5	0–2.5	0–2.3	0.4–1.6	0–0.8	0–3.4	0–0.8	0–0.9	0.8–1.9	0–2.1		+					
Piceaepollenites spp.				+	0–0.6							+	+				0–0.8		+	+	+	+		+	0–0.8											
Tsugaepollenites igniculus												+	+	0.4		0–1.3	0–1.8		0–0.8		0–0.5	0–0.7	0–0.5		0–0.8	0–0.8		0–1.9	0–0.8	0–1.4	+			+		0–0.7	0–3.9
Taxodiaceaepollenites hiatus			0–1.2	0–4.1	0–0.7	0–1.1				0–2		0–1.5	0–6.1	0–3.5	0–2	0–2	0–2.8	0–1	0–1.4	0–3.1	0–5	0–1.9	0–1.1		0–2.3								0–2			0–0.8
Sequoiapollenites sp.												+																								
Ephedripites sp												0–2.8	1						0–0.5		0–0.7	0–0.5	0–0.5	0–6.5												
E. notensis										+																											
Inaperturopollenites dubius												0–1.12	+																								
I. sp.												0.9	+																		0.5	0–5.1					
Psophosphaera sp.																															1.9–6.0	0–6.1					
裸子植物花粉合计		+	1.8–1.7	1–1.4	0.7–4.3	0–2.1	6.4		3.3	1–1.2	3–2.2	0–2.8	0–3.5	0.8–8.7	0–5.6	0–9.0	0–5.0	1–5.3	1.9–17.9	2–13.4	1.4–1.4	0.5–9.5	0–1.2	7.6–9.5	2.9–6.9	0–1.2.4	0–3.4	0–1.5	1–7.8	1.4–7.5	1.9.3	1.3–18.9	0.8–9	0–4.4	0–5.5	0–3.8	0–1.1
Casuarinidites cainozoicus							2.1	1.6							0–1.6	0–1.6	0–6.4						+	+			0–0.8	0–1.9	0–0.7							
Salixipollenites discoloripites	1.5	4.4.2	0–1									0–2.9	+		0–1.6																					
S. hiatus					0–1.2																+										0–5.5	0–1.6		+	+	+	0–0.8
S. major																																						
S. trochuensis		+										+																									
Myricipites sp.			0–1	0–0.5		0–1.2		1.6	1.0			0–2		0–3.5	0–1.5	0–1	0–4.6	0–0.5	0–0.6		0–0.7		0–0.7	0–1.4													
Caryapollenites juxtaporipites																	+																			

表 1 － 3

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	3-5	6¹	6²	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1¹	1²	2	3	4	5	6
C. simplex		+	0–1.8	0–3.3		0–1.1	2.1	1.6			0-5	0–8.7	0–1.7	0-5	0–4.8	0–1.3	0-2	0.5–1.8	0–1.8	0–0.8	0–1.7	0–2.7	0–2.8	0.4–3.4	0–0.6						+		0–6.5	0–4.5	0–3.7	0–3.9	0–2.5
Engelhardtioidites levis						1.1–1.2		1.6							0-2	0-2	0–3.9																0–5.9	0–4.5	0–6.4	0–4.9	
E. spackmaniana			0–1	+	0–2.5						0-3	+	+																							0–3.3
Juglanspollenites verus			0–2.5	0-2		0–1.2					0-2	0–3.8	0–5.6	0–3.3	0.2–5.5	0–3.1	0–2.5	0–1.1	0–1	0–1.6	0–1.1	0–1.3	0–1.4	0–0.8	0–0.4						0–4.1	+	+	+	+	
Pterocaryapollenites stellatus											+	+				+	+				+														
Platycaryapollenites shandongensis		0-2													0–0.8																				
Alnipollenites verus		0.5	0–1.9	0–2.2							1–3.2	0–7.2	0-8		0-1		0–0.7	3–10.7	0–3.6	0–4.6	0–13.8	0–0.6	0–0.7			0–24.2		0–0.9	0–2.8	0–0.9	28 | 76	0 | 20	0 | 32.8	+	+		
A. quadrapollenites			0-4								3.2	0–4.6			0–1.8	0-1	0-2	0–0.6	0–1.2	0-1	0–1.4					0–4.4		0–1.2	0–2.1								
Betulaepollenites cf. plicoides		0.5	0-1	0–0.6								+	0–1.3																							
Momipites coryloides	1	2	0–1.2	0-2		0–1.2		3.2			+	0–14.8	0–2.6	0-2	0–3.6	0–1.6	0–3.3	0-3	0-4		0–5.4	0–1.3	0–1.6	0.7–1.8	0–2.3								+	0–1.27		0–1.5	0–4.4
M. triletipollenites		3.7																																		
M. triradiatus	1	+		+																																
Ostryoipollenites cf. rhenanus																														0–8.3	0–2.0	0-4				
Cupuliferoipollenites pusillus		1.5	0–10.7	0–7.2	0.6–3.1				3.3		0-5	0–5.5	0–13.4	0–1.4.4	0–4.8	2.4–20	0–2.1.8		0–0.6	0–1.7	0–0.6	1.9–5.4	0–1.4	1.7–2.1	4.7–8.8						+	0– 6.5	+	4.5–11.9	9.6–38.3	7.7–34.7	0–22.6
C. oviformis			0-5	0–6.3		4.3–4.8	4.3	1.6	3.3			0–8.7	0–7.7	5.1–27.2	3.1–23	4.2–21.6	3.6–23.8	0-6	0–3.6	0–2.6	0–4.8	6.8–28.8	1.1–9.5	8.4–15.5	9.3–19.2	0–12.9	8.6–23.1	13.6–32.1	13–32.6	30.8–42.7	+		0–9.6	3–11.8	4.7–9.7	12–6.8	0–31.7
Quercoidites asper			0–1.8	1.6–6.3											0-1		0-6	0–1.7	0–5.9	0–2.3	0–0.7	0.6–3.4	0–1.1	0–1.7	0–2.5						19.2 | 25	6.1 | 29	+			0–3.4	
Q. henrici			0–4.9												0–2.0	0–1.9	0–2.19															0–1.1				
Q. microhenrici	6	10.1	2.6–42.7	0–4.09	1.0–2.9	1.1–3.6		6.9.7	1.0	0-3	1.3–4.4	3.5–5.18	13.4–44.1	5.6–26.1	2.6–20.4	9.4–21.8	0–2.2	19.5–9.0	3.1–6.5	3.3–49.6	17.8–47.1	14.9–31.4	4.9–17.7	9.1–10.1	4.2–13.8	11.8–35.3	17.7–46.6	18.6–26.4	2.9–15.6	4.7–8.2			0.9–2.8.3	0–2.5	0–10.4	3.4–8.3	0–3.9
Q. minor	3	8.5	1.–2.2	0.6	3.7–29.7	3.2–18.3	6.4				0–1.2	0–1.1	0–1.0	0–5.1	0–1.0	0–7.9	0–1.1	4.8–1.8	1.9–26.8	0–16.5	1.7–11.8	2.5–15.9	0–8.5	0.5–3.4	0.8–6.9	1.3–9.1	3.9–18.5	5.7–22.6	7.1–21.2	5.9–11.6	25	29	1.6–39.3	0–4.5	0–16.6	0.9–7.9	0–7.5
Tricolporopollenites angaensis			0–9.9	4–2.0								0–1.8	0–5.4	0–9.8	0–3.3	0-4	0–2.7																			
T. steinensis												+	+																							
Celtispollenites minor										9 | 53																									
C. triporatus																																				
Ulmipollenites undulosus		1.5	0–1.1	0–2.2							0-3	0–1.3	+	0–3.3	0-2	0-2	0–5.1	0.8–13.7	0.9–1.8	0–1.7	0–2.9	0–1.1	0–1.4	0–1.3	0–0.8	0–0.9			0–0.8			28 | 57	0-3				+	
U. minor										0-5								0–2.5	0-2	0–0.8	0–0.9															
U. granopollenites			0–1.2	0–2.7								1.0-9			0–3.3	0–1.6	0-1																			
Ulmoideipites krempii		2.1	0–1.2.8	0–1.1						+	0-4	0-5	0–1.8					0–5.8	0–3.6	0–0.8	0–1.8																
U. tricostatus			1.0-3	0–1.6						0-1								0–0.9																			
Broussonetia sp.							2.1	1.6																												
Moraceae gen. sp.											0-2	0–1.4.3	0–1.2	1.7–7.1	0–8.3	0–4.7	0–3.1	0–0.4		0–1.4		0–2.3		0–1.5									+		+	+
Proteacidites cf. mollis													+	+		0–1.3	0–1.2	0–0.8																	+	

表 1 — 4

化石名称 \ 孢粉组合序号	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	3-5	6¹	6²	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1¹	1²	2	3	4	5	6
Gothanipollis bassensis			0–12	0–37	0–34						0-2	13	+					0–0.6	0–1.8	0–3.4	13–11.7		0–0.1	0–0.4		0–0.9										
Cranwellia cf. rumseyensis										+																										
Loranthacites cf macrosolenoides										0.5–5.3																										
Chenopodipollis microporatus							2-1					+	0–7.6	0–5.2	0-2	0-1	0–7.1				0–0.4	0–0.6	0–9.8	0.7–3.6	1.5–20.5		0-1	0–1.9	0–4.0	0–8.2	+						
C. multiporatus															0–2.7	0-5	0–8.3																			
Operculumpollis operculatus	1	2.5		0–0.9							0-2																								0–1.2		
Ranunculaceae gen sp.			0–0.6	0–1.8				1.6							0–1.4	0–1.9	0-2											0–1.9	0–0.7	0–1.8							
Magnolipollis elongatus				0-1		0–1.2			3.3						0-3		0-3	0–0.6	0–0.7		0–0.8	0–1.9	0–2.7	0–0.5	0–1.5											
Corylopsis princeps		1	0-4	0–12.6							0-3	0–8.3	0–0.5		0–2.5	0-2	0-2	0–2.1	0–1.9	0–0.8	0–2.9	0–0.6	0–1.3			0–1.7	0-1		0–0.7	0–0.7			0–2.5				
Liquidambarpollenites minutus				0–8.8																																
L stigmosus		+	0-2	0–5.6	0–1.3						0-4	0–12.8	0–5.9		0–6.7	0–8.4	0–5.1	0.8–8	2–9.6	0–3.3	0–1.7	0.6–3.4	0–2.5	2.1–9.2	0–5.3	0–2.3	0.7–3.4	0–3.1	0–5.8	0–1.4		0–8.5	0–36.5		0–10.9	0–7.8	0–9.1
L mangelsdorfianus										+																										
Margocolporites vanwijhei		+										+		+			+			+	+										+		+		
Rutaceaepollenites sp.		2.1	+									+	+	0–4.2	0–9.7	0-7	0–5.3	0–1.6	0–2.1	0–4.2	0–2.6	0–3.2	0–1.6	0.6–2.5	0–1.5									0–7.5			
Meliaceoidites minor												+																								
Psilatricolporites operculatus												+																					+		+	
Rhoiptes spp		+	+									1	+																				+			
Cyrillaceaepollenites megaexactus																																	0–5.4			
Ilexpollenites longipollinata																																				
I. margaritatus			+	+							+	+	+	0 | 1.7	0 | 3.3	0 | 5.4	0 | 5.1	0 | 0.5	0 | 0.7	0 | 0.7	0 | 1.6		0 | 2	0 | 2.8	0 | 2.3						+	0 | 1.0	0 | 3.9	+	+	0 | 4.9	0 | 5.7
I. membranous																																				
Tiliaepollenites instructus										0-1	0–4.3	0–1.9	0–1.7	0–2.4	0–0.7	0–1.8																					
Bombacacidites sp.																																			+	
Pellicieraipollenites langenheimii																	+																			
Florschuetzia trilobata				+	0–2.8	1.1–1.2				+	+	+								0–0.8	0–4.2					0.8–4	0–3.2	0–0.9					0 | 3.3	0.5 | 13.7	0.6 | 18.1		
F. semilobata												+	+	0–1.3												0–1.5	0–4.8	0–0.9							0–3.4		
F. levipoli						0–1.1								0–2.5		0–1.5							0–0.7	0–2.5	0–0.4			0–0.9	0-1	0–0.9					0–2.5	1.5–10.8	0–3.9
F. cf. levipoli																																			0–2.4	0–2.2	
F. sp							2.1					+	+																						0–8.3	0–2.8	0–4.5	
Zonocostites cf ramonae												+		0–16.1	0–0.9	0–0.8	0–1.5				0–0.9	0–1.4	0–0.8	0–3.4										0–7.3	0–6.4	1.5–18.5	0–2.2
Nyssapollenites pseudolaesus			+	+						+	+	0-1	0–1.9																							

表 1 − 5

化石名称 \ 孢粉组合序号	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	3-5	6¹	6²	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1¹	1²	2	3	4	5	6
N. striatus			+	+																																	
Alangiopollis javanicoides												+	+																		+	+					
Cupaneiditες spp.			0-2																																		
Myrtaceidites parvus					0-1.4		2.1	1.8							0-4.6	0-0.8	0-1.7		0-0.9		0-1.8	0-0.6	0-0.5	0-1.3	0-2.5	0-0.9	0-1	0-4.5	0-1.6	0-0.9				+	0-2.3	0-1.5	0-0.9
M. microstriatus																																					
Corsinipollenites oculusnoctis			0-3	+							0-2	+	+				0-0.7																				
C.hungaricus subsp. hungaricus		+	+									+																									
Umbelliferae															0-2.7	0-1.3																					
Ericipites sp.														+	0-0.8		0-1															0-5	0-3.4	+			
Sapodaceoidaepollenites kirchheimeri																																				+	
Anodendron sp.															0-0.9		0-2.4																				
Utricolariapollis tetratremites		+											0 5-6																								
U. tritremites																																					
Symplocoipollenites sp.																+																					
Lonicerapollis gallwitzii																																				+	
Artemisia sp																	0-3.6												0-3.1	0-0.9						
Compositoipollenites sp.		+																																			
Fonestrites spinosus															0-2.3	0-1.6	0-1.7						0-0.4		0-0.8					0-1.8						
Graminidites media						0-2.1						+	+	0-1.5	0-2.5	0-4.7	0-18.4				0-0.8	0-1.3	0-0.9	0-1	0-3	0-0.7	0-0.7	0-0.9	0-4.9	0-1.8			+	+	0-3.8	0-3.9	0-5.4
Dicolpopollis kockeli				+			2.1	1.6				+	+		0-1.3	0-8.3	0-1.8				0-1	0-5.4			26-23.5	29-5.9	0-2.8				0-3.4.5	2-6.6.3	0-0.4	0-9.3	14-9.4	0-4.9
Echimonocolpites franciscoides												+	+																	0-3.8					+	
Monocolpopollenites tranquillus	47																																				
Monocolpopollenites			0-1.7	0-5.8	0-1.3						0.4	0-4.3	0-5.5		0-6.7	0-2.3	0-5.3	0-0.5	0-1.5	0-2	0-1.5	0-1.3	0-2.7	0-1.4	0-1.3												
Rectosulcites latus	6																																				
Liliacidites sp.														0-3.3	0-1.0	0-2	0-2.5				0-1.1	0-2.7	0-0.7	0-4.2	0-4.6	0-1.7	0-1	0-2.8	0-1.9	0-2.1			+	+	+	0-1.4	
Trilobapollis leptus												0-1.1	0-3.5																								
T. ellipticus					0-0.9							0-7.3	0-1.2																								
Annutriporites iversenii											+			+																							
Triorites minor	+1																																				
Multiporopollenites punctatus				0-8.1	0-0.7																																
M rugatus												+																									

表 1－6

化石名称 \ 孢粉组合序号	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	3-5	6′	6²	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	1′	1²	2	3	4	5	6
Retimultiporopollenites liushaensis			0-3	+															+																	
R. qiongbeiensis		+																																		
Retitricolpites obtusus		+	+	+															+	+																
R. cf. matauraensis					0-0.9							0-12.7	+							0-0.7																0-1.8
R. spp.											4	+	0-1.3	0-18.2																			0-19.5	0-9.5		
Tricolpites bathreticulatus				0-2.5																																
T. longicolpus				+																																
T. tenuicolpus			0-1.2	0-2.4							+	+	+																							
Striatricolpites sp												+	+		0-4.8	0-3																				
Verrutricolpites cf. unicus												+																								
Pentapollenites pentagulus										0-6																										
P. jiangsuensis										6																										
P. maomingensis			0-4.5	0-3							0-4																										
Nantingpollis spp.										0-5																										
Psilabrevitricolpites rotundus							0-5		0-3																											
Tricolporopollenites megaporus												+				+	+																			
T. minutus				0-6.5																																
T. pseudocingulum												+																								
T. spp																																				
Verrutricolporites pachydermus				0-0.8	1.8-8.2							0-11.6	0-5.8								0-6.7	0-0.7														
被子植物花粉合计	90	6.7-8.9.5	3.5-9.5	12.5-9.2	47.7-86.5	1.7-3.8.6	3.1.9	3.8.4	4.0	1.0-8.9	4.6-8.7	1.6-8.9	4.7-6.1	6.8.4-9.2.9	5.2-8.8	6.8.1-8.1.4	4.8-8.5.1	8.7.8-9.8	9.4.4-9.6.7	5.4.2-8.8	5.4.8-8.4.1	6.2.6-9.1.5	2.9.1-6.1.4	5.1.9-6.2.1	6.4.3-7.8.2	5.6.2-9.7	7.5.6-9.4.3	6.7-8.1.1	7.0.2-8.5.5	7.1-8.1.4	5.4.8	5.9.9-6.8.4	5.1.4-9.4.3	7.3.1-9.3.5	6.5.1-9.7	8.2.4-9.1.8	3.5.6-9.4
Leiosphaeridia hyalina			0-6.8	0-8.5							0-3.9	0-1.2						0-1.6	0-1.8	7.6-3.8.9	0-1.5															
Rugasphaera micirugis			+								0																									
R. operculata			+								1																									
R. corrugis			+								1.7								0-0.7																	
Granodiscus granulatus				0-4.6	0-3.7													0-1	0-5.2	0-3.8	0-0.6										0-11.5	+				
Sigmopollis sp.															0-5.1	0-5	0-3.3						0-25.5	0-2.6			0-3.9	0-1.8	0-4.7						
Conentricytis panshanensis												+	+																							
Prominangularia dongyingensis			+								+																									
Pediastrum boryanum												+	0-6.4								0-1.5		0-1.1													
P. duplex												+	0-2.8																							
藻类合计			0-9	1.5-8.5	0-3.7						2-29	0-1.2	0-9		0-1.0	0-8	1.9	0-3.2	0-6.2	7.6-3.9.7	0-1.6.3		0-25.5					0-8.7	0-1.8.3	0-5.6		0-1.1.5	+				

注： ＋零星出现

表 2　　北部湾拗陷和雷琼地区孢粉组合表

地层				孢粉组合		主要或特征孢粉化石	孢粉组合所在部分井的深度（米）						
系	统	组	段	序列	名称		徐浅1井	涠2井	涠2井	涠4井	福1井	福2井	福8井
第四系	上新统	望楼港组		第10组合	Cupuliferoipollenites Oviformis—Polypodiaceaesporites—Chenopodipollis microporatus 组合	Cupuliferoipollenites oviformis, Chenopodipollis microporatus, Fonestrites, Artemisia, Florschuetzia levipoli, Polypodiaceaesporites, Polypodisporites, Gramnidites	5.0 259.5		145 400		158 160		
	上中新统	灯楼角组		第9组合	Cupuliferoipollenites oviformis—Ilexpollenites—Dicolpopollis Kockelii—Liquidambarpollenites stigmosus 组合	Cupuliferoipollenites oviformis Ilexpollenites, Dicolpopollis kockelii, Liquidambarpollenites stigmosus, Juglanspollenites, Myricipites, Florschuetzia cf. levipoli, Polypodiaceaesporites, Polypodisporites, P. usmensis	259.5 443		400 615		610 634		
	中中新统	角尾组		第8组合	Polypodisporites usmensis—Florschuetzia cf levipoli—Fonestrites spinosus—Casuarinidites cainozoicus 组合	Florschuetzia cf levipoli, Fonestrites spinosus, Casuarinidites cainozoicus, Polypodisporites usmensis	443 720.2		615 1028		636 912		
	下中新统	下洋组		第7组合	Tricolporopollenites—Zonocostites—Chenopodipollis microporatus—Gramnidites 组合	Cupuliferoipollenites oviformis, C. pusillus, Chenopodipollis microporatus, Gramnidites, Zonocostites, Dacrydiumites florini	720.2 982		1028 1256		916		
第三系	上、中渐新统	涠洲组		第6组合	Magnastriatites howardi—Trilobapollis—Verrutricolporites pachydermus—Retitricolpites cf. matauraensis 组合	Magnastriatites howardi, Trilobapollis, Utriculapollis, Gothonipollis bassensis, Retitricolpites cf. matauraensis, Leiotriletes adriennis, Alnipollenites, Pinus, Lycopodiumsporites neogenicus		1448 2136	1381 2043	1315 1780	2411 2550	1110 1350	
	下渐新统	流沙港组	三段上部——二段	第5组合	Leiosphaeridia—Granodiscus 组合	Granodiscus 亚组合	Leiosphaeridia hyalina, Granodiscus granulatus, Liquidambarpollenites minutus, Multiporopollenites punctatus, Tricolpites tenuicolpus, Corylopsis princeps		2074 2300	1940 2310	3094 3202	1700 2370	1264 1353
						Liquidambarpollenites—Multiporopollenites punctatus 亚组合							
						Leiosphaeridia 亚组合							
	上始新统		三段下部——二段	第4组合	Quercoidites—Ulmipollenites—Alnipollenites 组合	Quercoidites minor, Ulmipollenites undulosus, Ulmoideipites Krempii, Alnipollenites, Retimultiporopollenites liushaensis, Cupuliferoipollenites, Nyssaesphaera, Prominangularia dongyingensis		2136 2606	2300 2732 2732	2330 2868 2968		2370 2818	1353 1958
	中始新统	恩平组	三段中部	第3组合	Salixipollenites—Momipites trieripollenites—Opercumpollis operculatus 组合	Salixipollenites discoloriopites, Momipites triletipollenites, Operculumpollis operculatus, Momipites coryloides, M. triradiatus, Retimultiporopollenites qiongbeensis, Cedripites eocenicus		2606	2868	2936			1959
	下始新统		三段下部	第2组合	Monocolpopollenites tranquillus—Crassoretitriletes 组合	Monocolpopollenites tranquillus, Momipites triradiatus, Paraalnipollenites, Triorites minor, Crassoretitriletes nanhaiensis		3000	3036	3053			2028 2029 2290
第二系	古新统	长流组		第1组合	Celtispollenites—Pentapollenites 组合	Celtispollenites minor, C. triporatus, Pentapollenites, Nanlingpollis, Ulmipollenites minor, Tricolporopollenites rhombiformis, Ulmoideipites tricostatus, Salixipollenites trachuensis, Loranthacites cf. macrosolenoides, Araucariacites australis, Pediastrum		3076 3227						

2,330—2,868米等14口井中。

本组合具有以下特征：(1)被子植物花粉仍占优势（83—94%），与前组合比较，孢子含量减少(0.47—4.27%)，而出现了更多的裸子植物花粉(1.83—17%)及少量的藻类（0.47—4.27%）。(2)被子植物花粉中 *Quercoidites microhenrici* 占优势(26—42.7%)。*Quercoidites minor, Ulmipollenites undulosus, Ulmoideipites krempii, Cupuliferoipollenites pusillus, Tricolporopollenites steinensis, Alnipollenites* spp., *Monocolpopollenites* spp. 含量很丰富。常见的有 *Peltandripites, Tricolpites tenuicolpus, Juglanspollenites verus, Caryapollenites simplex, Corsinipollenites oculusnoctis, Liquidambarpollenites stigmosus, Pentapollenites maomingensis, Tricolporopollenites angaensis, Cupaneidites* sp. 等。*Persicarioipollis* sp., *Retimultiporopollenites liushaensis* 虽然含量不高，但仅出现于本组合。零星出现的有 *Quercoidites asper, Tricolpites bathreticulatus, Retitricolpites obtusus, Engelhardtioidites spackmaniana, Betulaepollenites* cf. *plicoides, Momipites coryloides, Paraalnipollenites* sp., *Ulmipollenites granopollenites, Myrtaceidites* sp., *Tiliaepollenites instructus, Cornaceoipollenites oblongatus, Nyssapollenites pseudolaesus, Proteacidites* sp., *Gothanipollis bassensis, Sapotaceoidaepollenites* sp., *Verrutricolporites* sp., *Araliaceoipollenites edmundi*。(3)裸子植物花粉以 *Pinuspollenites* sp. 为主（1—9%），个别可达17%，零星可见 *Cycadopites microficularis, Taxodiaceaepollenites hiatus, Cedripites eocenicus* 等。(4)蕨类孢子中主要见有 *Polypodiaceaesporites megahaadti, P. ovatus, Crassoretitriletes* sp.，零星可见 *Polypodiisporites usmensis, Leiotriletes adriennis*。(5)出现了藻类，其中以 *Leiosphaeridia hyalina* 较丰富（0—6%），此外有 *Rugasphaera corrugis, R. micirugis* 及仅出现于本组合的 *Prominangularia dongyingensis*。

本组合以大量出现小栎粉、榆粉、桤木粉为其特征。

5）早渐新世 *Leiosphaeridia - Granodiscus* 组合

该组合分布于北部湾拗陷，海南岛福山凹陷流沙港组二段上部及一段、见于福2井深1,700—2,370米，福7井深1,960—2,385米，福8井深1,264—1,353米，湾2井深2,074—2,300米，湾4井深1,940—2,310米等18口井中。

孢粉组合具有下列特征：(1)被子植物花粉含量虽然仍很高或仍占优势（12—92%），但藻类明显增加，平均10—30%，在一些样品中取代被子植物花粉而成为优势（十—85%），裸子植物花粉和蕨类孢子含量较少，分别为1—14%，0.6—11%。(2)被子植物花粉中虽然 *Quercoidites microhenrici* 含量仍很高（8—40%），但出现了 *Liquidambarpollenites minutus, Multiporopollenites puctatus, Tricolporopollenites minutus* 等新分子。*Tricolpites tenuicolpus, Tricolporopollenites steinensis, Cupuliferoipollenites* spp., *Quercoidites minor* 等很丰富。常见的有 *Tricolpites bathreticulatus, Corylopsis princeps, Alnipollenites verus, Juglanspollenites verus, Gothanipollis bassensis*，零星出现的有 *Peltandripites* cf. *davisii, Pilosipollis elegans, Operculumpollis operculates, Engelhardtioidites levis, Florschuetzia trilobata*。(3)裸子植物花粉中 *Pinuspollenites* 较丰富。*Taxodiaceaepollenites hiatus, Cedripites eocenicus* 常见。*Abietineaepollenites microalatus, Piceaepollenites tobolicus, Podocarpidites libellus, Ephedripites* sp. 等零星出现。(4)蕨类孢子中常见 *Leiotriletes adriennis, Osmundacidites wellmanii*，零星可见 *Lycopodiumsporites* sp., *Osmudacidites primarius, Cicatricosisporites dorogensis, Polypodiisporites afavus, P. favus, P. usmansis*。(5)藻类的类

型不多，但每种的含量较高，主要为 *Leiosphaeridia hyalina*（十—85%），*Granodiscus granulatus*（0—46%）及零星的 *Rugasphaera*，在组合下部藻类个体较大，且以 *Leiosphaeridia hyalina* 为主。向上藻类个体变小，*Granodiscus granulatus* 增加。

该组合在福山凹陷还可以进一步细分为三个亚组合：自下而上是(1)个体较大的（40—50 μ）*Leiosphaeridia hyalina* 占优势或显著位置的亚组合。(2)以 *Tricolpites tenuicolpus, Corylopsis princeps, Liquidambarpollenites minutus, Multiporopollenites puctatus, Tricolporopollenites minutus* 为特征的亚组合。(3)以个体较小的（小于45μ）*Granodiscus granulatus* 占优势的亚组合。

本组合以大量出现透明光面球藻、粒面球藻以及集中出现点纹多孔粉、小枫香粉为其特征。

6）中、晚渐新世 *Magnastriatites howardi* - *Trilobapollis* - *Verrutricolporites pachydermus* – *Retitricolpites* cf. *matauraensis* 组合

本组合主要分布于北部湾拗陷、涠洲岛、雷州半岛、海南岛涠洲组，见于迈参2井深1,448—2,136米，迈参1井深1,694—3,112米，湾2井深1,381—2,043米，湾4井深1,315—1,780米，涠浅1井深781—987.5米，福1井深1,110—1,350米，福5井深2,254—2,952米等14口井中。

本组合分为两个亚组合：

(1) *Magnastriatites howardi* - *Verrutricolporites pachydermus* - *Utriculariapollis* 亚组合：分布层位为涠洲组二、三段。特征为：①被子植物花粉占优势（16—89.19%），蕨类孢子占显著位置，在一些样品中含量可超过被子植物而居首位。裸子植物花粉较少（0—27%），零星见有藻类。②被子植物中以 *Quercoidites microhenrici* 占优势。*Momipites coryloides, Trilobapollis, Verrutricolporites pachydermus, Gothanipollis bassensis, Retitricolpites, Liquidambarpollenites, Ulmipollenites, Alnipollenites*, Moraceae 很丰富。*Utriculariapollis, Psilatricolporites operculatus, Tricolpites tenuicolpus, Echimonocolpites franciscoides, Cupuliferoipollenites, Striatricolpites, Engelhardtioidites, Tiliaepollenites* 等常见。零星出现的有 *Florschuetzia trilobata, F. semilobata, Margocolporites vanwijhei, Corsinipollenites oculusnoctis, Myrtaceidites microstriatus, Jandufouria seamrogiformis, Zonocostites, Monosulcites* 等花粉。③裸子植物花粉含量不高，其中以松粉为主。少量见到 *Cedripites eocenicus, Podocarpidites andiniformis, Taxodiaceaepollenites hiatus, Tsugaepollenites* cf. *igniculus, Dacridiumites, Sequoiapollenites*。④蕨类孢子中以 *Magnastriatites howardi* 占优势（0—11.2%），有时可达50%以上，横向分布稳定。*Leiotriletes adriennis, Polypodiaceaesporites, Polypodiisporites usmensis, Crassoretitriletes nanhaiensis* 都很丰富。*Lycopodiumsporites, Cyathidites minor, Osmundacidites wellmanii, O. primarius* 等常见。⑤藻类中零星可见 *Dictyotidium microreticulatum, Leiosphaeridia hyalina, Pediastrum* 等。

(2) *Pinuspollenites* - *Polypodiaceoisporites* - *Pediastrum* 亚组合：分布层位为涠洲组一段。特征为：①*Pinuspollenites* 花粉含量明显增加，高可达40%以上，除此外，*Piceaepollenites planoides, P. alatus, P.* spp., *Taxodiaceaepollenites hiatus, Cedripites* 含量都明显增加。②孢子中 *Magnastriatites howardi, Leiotriletes adriennis* 含量减少，而 *Polypodiaceoisporites vitiosus, P.* spp., *Polypodiaceaesporites, Lycopodiumsporites neogenicus* 在孢子中占了优势。③被子植物中 *Cupuliferoipollenites pusillus, C. oviformis, Carya-*

pollenites sp., *Chenopodipollis* sp. 含量增加，而 *Trilobapollis, Verrutricolporites pachydermus, Momipites coryloides, Psilatricolporites operculatus* 含量已减少，*Utriculariapollis* 到本组合上部已消失。④藻类中 *Pediastrum* 比前一亚组合含量增加，成为藻类的优势。

本组合在北部湾拗陷、雷州半岛与海南岛福山凹陷不同，北部湾拗陷、雷州半岛涠洲组孢粉化石丰富，以 *Magnastriatites howardi* 占优势，而海南岛福山凹陷涠洲组化石比较贫乏，以 *Crassoretitriletes* 占优势。这可能由于生态环境不同和保存条件不同所致。

本组合以大量出现哈氏粗肋孢、三瓣粉、厚壁瘤面三孔沟粉、马托拉网面三沟粉比较种为其特征。

7）早中新世 *Tricolporopollenites - Zonocostites - Chenopodipollis microporatus - Graminidites* 组合

本组合分布于北部湾拗陷、雷琼地区下洋组，见于徐浅 1 井深 720—962 米，湾 1 井深 990—1,200米，湾 2 井深1,028—1,256米。

其特征为：(1)被子植物含量为 69.3—93%，蕨类及藻类为 4 —27%，裸子植物不超过 10%。(2)被子植物中 *Quercoidites microhenrici, Cupuliferoipollenites oviformis, C. pusillus* 连续出现。三者最高时可达41.6%，涠洲组中较高含量的*Gothanipollis bassensis, Trilobapollis, Verrutricolporites pachydermus, Retitricolpites* cf. *matauraensis, Alnipollenites* 等已经消失或含量大为减少，井第一次出现较多的 *Chenopodipollis microporatus, Graminidites* 最高可达 15%。作为分带标志的 *Zonocostites* 最高可占 15%。(3)裸子植物花粉中出现少量的 *Dacrydiumites florinii, Tsugaepollenites igniculus,* 而 *Pinuspollenites* 消失。④蕨类孢子中一个显著特征是以*Polypodiaceaesporites, Polypodiisporites, P. usmensis* 为主的单缝孢子比例超过了三缝孢子，*Magnastriatites howardi* 消失。

本组合以新第三纪石松孢、倍什高腾粉、安底光面三缝孢、卵形三瓣粉、狸藻粉、马托拉网纹三沟粉比较种、桤木粉、克氏肋榆粉、主要腊瓣花、哈氏粗肋孢等的消失或含量大大减少为其底界，而以光极弗氏粉比较种、新生木麻黄粉、刺菊粉、榊葛属、藜粉、伞形花科花粉的出现作为顶界，以 *Zonocostites* cf. *ramonae, Graminidites* 大量出现为特征。

8）中中新世 *Polypodiisporites usmensis - Florschuetzia* cf. *levipoli - Fonestrites spinosus - Casuarinidites cainozoicus* 组合

本组合分布于北部湾拗陷，雷琼地区角尾组，见于徐浅 1 井深720—443米，湾 5 井深 670—1,058米，湾 2 井深615—1,028米井段。

其特征为：(1)被子植物花粉占优势（52—88%），裸子植物花粉较少，占 0 —10%。蕨类孢子较前组合显著增加，占 5.1—37%。(2)被子植物花粉中 *Quercoidites microhenrici, Q. minor, Cupuliferoipollenites oviformis* 仍占优势。但出现了 *Florschuetzia* cf. *levipoli, Fonestrites spinosus, Casuarinidites cainozoicus* 等新类型。(3)蕨类孢子中，以 *Polypodiaceoisporites, Polypodiisporites usmensis, Polypodiaceaesporites* 占优势，零星可见*Distaltriangulisporites hubeiensis*。(4)裸子植物花粉主要为 *Dacrydiumites florinii* 。少量见有 *Podocarpidites, Pinuspollenites* 。(5)疑源类中 *Sigmopollis* sp. 含量丰富，横向稳定，可作为本组合特征类型。

本组合以新生木麻黄粉、刺菊粉、光极弗氏粉比较种、伞形花科花粉的出现和繁盛，以及乌斯曼瘤纹水龙骨单缝孢含量增高作为鉴定特征。

9）晚中新世*Cupuliferoipollenites oviformis - Ilexpollenites - Dicolpopollis kockelii-*

Liquidambarpollenites stigmosus 组合

本组合分布于北部湾拗陷，雷琼地区灯楼角组。见于徐浅1井深470—259.5米，湾2井深615—400米，湾5井深600—480米井段。

其特征为：(1)被子植物花粉占优势（68.1—81.4%），蕨类孢子占12—32%，裸子植物占0—9%。(2)被子植物花粉中以 *Cupuliferoipollenites* spp., *Quercoidites microhenrici*, *Ilexpollenites*, *Dicolpopollis kockelii*, *Liquidambarpollenites stigmosus*含量较丰富，*Juglanspollenites verus*, *Alnipollenites*, *Ulmipollenites undulosus*, *Myricipites*, *Florschuetzia* cf. *levipoli* 常见，并出现少量 *Anodendron*, *Chenopodipollis microporatus*, *Ericipites*, *Umbelliferae*。(3)蕨类孢子中以 *Polypodiisporites* sp., *P. usmensis*, *Polypodiaceaesporites* sp. 占优势，少量可见 *Leiotriletes* sp., *Lycopodiumsporites* sp.。(4)裸子植物中零星出现一些 *Dacrydiumites florinii*, *Tsugaepollenites igniculus*, *Pinuspollenites*。

本组合以柯克双沟粉、满点枫香粉、杨梅粉、卵形壳斗粉含量增高及光极弗氏粉的出现为主要特征。

10）上新世 *Cupuliferoipollenites oviformis* - *Polypodiaceaesporites* - *Chenopodipollis microporatus* 组合

本组合分布于北部湾拗陷，雷琼地区望楼港组，见于徐浅1井深259.5—50米，湾5井深380—170米，福1井深160—158米井段。

组合特征为：(1)被子植物花粉占优势（48—91%），蕨类孢于次之（7—50%），裸子植物花粉很少（0—5%）。(2)被子植物花粉中 *Cupuliferoipollenites oviformis* 含量显著增加，居优势地位，一般为25%，高可达40%。草本植物花粉含量更为突出，最高可达25%，主要为 *Chenopodipollis microporatus*, *Fonestrites spinosus*, *Artemisia*。其它 *Myricipites*, *Liquidambarpollenites*, *Saururus*, *Piper*, *Casurinidites cainozoicus*, *Anodendron*, *Ericipites*, *Florschuetzia levipoli* 常见，但一般不超过5%。本组合 *Florschuetzia levipoli* 个体较大。(3)蕨类孢子的含量在整个上第三系中数本组合最为发育，其中 *Polypodiaceaesporites* 居明显优势，*Polypodiisporites usmensis*, *P.* sp., *Polypodiaceoisporites* 常见。(4)裸子植物花粉中零星可见 *Pinuspollenites*, *Dacrydiumites florinii*, *Podocarpidites*, *Tsugaepollenites*。本组合以卵形壳斗粉、卵形光面水龙骨单缝孢、小孔藜粉、禾本科粉、小桃金娘粉的高含量，蒿属的出现及兴盛为主要特征。

2. 珠江口拗陷

珠江口拗陷第三系目前仅在北部斜坡被揭露。本拗陷第三纪的孢粉化石从早到晚分为六个组合（见表3）。

1）渐新世

(1) *Ostryoipollenites* - *Quercoidites* 组合：这是目前珠江口拗陷所见最早的孢粉组合，分布层位为珠海组。

组合特征为：①以被子植物花粉占优势(54.8—68.4%)，裸子植物花粉和蕨类植物孢子近于相等，前者为13—19.3%，后者为11.3—15.3%。②蕨类孢子以 *Polypodiaceaeporites* spp., *Polypodiisporites* spp. 占优势，两者合计约占0—20%，其它为 *Polypodiaceoisporites*（0—4.6%），*Leiotriletes adriennis*（0—10%），偶见有 *Schizaeoisporites*。③裸子植物花粉中以 *Pinuspollenites* 居优势（0—23.6%），出现一定数量的 *Dacrydiumites florinii*（0—12.9%），下部发现少量 *Taxodiaceaepollenites*。④被子植物花粉以 *Quercoidites* spp. 占

优势（6.1—29%），其它常见的有 *Ostryoipollenites*（0—20%），*Ulmipollenites* + *Ulmoideipites*（0—5.7%），*Dicolpopollis kockelii*（0—34.5%），*Alnipollenites*（0—20%），*Ilexpollenites*（0—10%），组合上部见有少量 *Florschuetzia trilobata*。⑤尚有一定数量的中生代再沉积类型。

当前组合可以细分为二个亚组合，即：下部以出现较多的榆粉、肋榆粉和杉粉为特征的 Ulmaceae – *Taxodiaceaepollenites* 亚组合，上部以出现较多松科、桤木粉和安底光面三缝孢为特征的 Pinaceae – *Alnipollenites* 亚组合。

本组合以高量出现 *Ostryoipollenites* 为主要特征。

2）早中新世　可分为两个组合

(2) *Quercoidites* - *Polypodiisporites* 组合：本组合分布于珠江组下段层位。

组合特征为：①以被子植物花粉居优势（51.4—94.3%），蕨类孢子次之（7—40.2%），裸子植物花粉很少（0.8—9%）。②蕨类孢子中仍以水龙骨科单缝孢子占优势，如 *Polypodiisporites usmensis*（0—9.3%），*P.* cf. *perverrucatus*（0—5.7%），*P. favus*（0—9.3%），*Polypodiaceaesporites*（0—9.3%）。安底光面三缝孢数量却大为减少。③裸子植物花粉数量少，主要为 *Dacrydiumites florinii*（0—3.9%），*Pinuspollemites*（0—7.5%），松粉较前组合显著减少。④被子植物花粉以 *Quercoidites minor*（1.6—38.3%），*Q. microhenrici*（0.9—24.3%），*Q. henrici*（0—11%），*Dicolpopollis kockelii*（1.4—66.3%）占优势，常见的有 *Fraxinoipollenites granulatus*, *Liquidambarpollenites*, *Alnipollenites*, *Ilexpollenites*, *Ericipites*。*Alnipollenites* 在个别层位集中，可达 32.8%，*Liquidambarpollenites* 高可达 36.8%。

本组合以 *Ostryoipollenites*、Pinaceae 的骤然减少为特征。

在含本组合的层位中，常见有数层油页岩或煤层，它们具有较一致的孢粉组合，其中高量出现 *Dicolpopollis kockelii*。其它常见的有 *Quercoidites*, *Liquidambarpollenites*, *Ilexpollenites*, *Ericipites*, *Polypodiisporites usmensis*。

(3) *Retitricolpites* – *Cupuliferoipollenites* 组合：本组合分布于珠江组上段层位。当前的各钻井中，在本组合与上一组合之间普遍存在一孢粉化石贫乏带。

组合特征为：①仍以被子植物花粉占优势（73.1—95.5%），蕨类孢子次之（4.5—25.4%），裸子植物花粉罕见（0—4.4%）。②被子植物花粉主要为三孔沟类型的 *Retitricolpites* spp.（0—19.5%）、*Cupuliferoipollenites oviformis*（3—11.8%），*C. pusillus*（4.5—11.9%），*Tricolpopollenites* spp.（0—15.7%）以及 *Florschuetzia trilobata*（0.5—13.7%），*Quercoidites*（0—12%），*Momipites*（0—12.7%）。偶见有 *Florschuetzia levipoli*, *Zonocostites* cf. *ramonae*。③裸子植物花粉极贫乏，仅有一些 *Dacrydiumites florinii*。④蕨类孢子主要为 *Polypodiisporites usmensis*, *Polypodiaceoisporites*，但其数量很少

前面两个组合中被子植物花粉以三沟类型占绝对优势，三孔沟类型极不显著，而本组合三孔沟类型骤然增加，上升为优势地位，其中 *Retitricolpites* 含量很高，这是本组合与前面组合区别的主要特征。

3）中中新世

(4) *Florschuetzia trilobata* - *Florschuetzia semilobata* 组合：本组合分布于韩江组下段。

组合特征为：①被子植物花粉占优势（65.1—97%），蕨类孢子次之（3.1—30.2%），

裸子植物花粉最少（0－5.5%）。②蕨类孢子仍以 *Polypodiisporites usmensis* 较多（0－16.5%），个别见有 *Crassoretitriletes vanraadshooveni*。③被子植物花粉主要有 *Florschuetzia trilobata + F. similobata*（0.6－18.1%），*F.* cf. *levipoli*（0－24.4%），*Dicolpopollis kockelii*（0－9.3%），*Zonocostites* cf. *ramonae*（0－6.4%），*Cupuliferoipollenites oviformis*（1－9.7%），*C. pusillus*（9.6－36.1%），*Retitricolpites*（0－9.5%），*Quercoidites*（0－10.4%），*Liquidambarpollenites*（0－10.9%），*Caryapollenites*（0－3.7%），*Engelhardtioidites*（0－8.7%）。④裸子植物仍以 *Dacrydiumites florinii*（0－4.7%）为主。

本组合以出现丰富的 *Florschuetzia trilobata, F. semilobata, F.* cf. *levipoli* 为主要特征。

4）晚中新世

(5) *Florschuetzia levipoli－Zonocostites* cf. *ramonae* 组合：本组合分布于韩江组上段。

组合特征为：①被子植物花粉占优势（82.4－91.8%），蕨类孢子次之（7.3－13.6%），裸子植物花粉最少（0－3.8%）。②蕨类孢子中出现了仅在本组合以上才有分布的，雷琼地区望楼港组的特征成分 *Polypodiaceaesporites wanglougangensis*（0－3%），同时 *P. haardti*（0－9.7%），*Polypodiisporites*（1.5－8.4%）仍然较多。③裸子植物花粉仍为 *Dacrydiumites* 的一些分子。④被子植物花粉以 *Florschuetzia levipoli*（1.5－10.8%），*Zonocostites* cf. *ramonae*（3.9－16.5%）最为显要，除外，尚有一定数量的 *Dicolpopollis kockelii*（1.4－9.4%），*Cupuliferoipollenites oviformis*（1.2－6.8%），*C. pusillus*（7.7－34.7%），*Quercoidites minor*（0.9－7.3%），*Q. microhenrici*（3.4－8.3%），*Ilexpollenites*（0－4.9%），*Liquidambarpollenites*（0－7.8%），*Graminidites*（0－3.9%）。

本组合以高量出现海桑科和红树科花粉 *Florschuetzia levipoli, Zonocostites* cf. *ramonae* 为主要特征。

5）上新世

(6) *Chenopodipollis－Cupuliferoipollenites oviformis* 组合：本组合分布于粤海组下段层位。

组合特征为：①被子植物花粉占优势（35.6－94%），蕨类孢子次之（5.2－51.5%），裸子植物花粉稀少（0－11%）。②蕨类孢子高量出现 *Polypodiaceaesporites haardti*（0.9－26%）。其它常见的有 *P. wanglougangensis*（0－2.5%），*Polypodiisporites* cf. *perverrucatus*（0－2.1%），*Polypodiaceoisporites*（0－5.9%）。③裸子植物花粉主要为 *Tsugaepollenites*（0－5.9%）。④被子植物花粉 *Cupuliferoipollenites oviformis* 占绝对优势。其它常见有 *Quercoidites minor*（0－7.5%），*Chenopodipollis*（0－8.8%），*Liquidambarpollenites*（0－9.1%），*Graminidites*（0－5.4%）。个别见有 *Zonocostites* cf. *ramonae*, *Florschuetzia livipoli*。

本组合孢粉在数量上并不丰富，属种也较单调，以高量出现 *Cupuliferoipollenites oviformis, Polypodiaceaesporites haardti*，并含有数量较多的 *Chenopodipollis* 为特征。

3. 莺歌海拗陷

根据孢粉化石在地层中的分布规律，本区第三纪自早而晚分为三个孢粉组合，三个亚组合（表4）。

1）晚渐新世 *Alnipollenites verus－Dicolpopollis kockelii－Extrapunctatosporis megapunctos* 组合

该组合目前仅见于莺歌海拗陷东部之莺9井深2,147—2,510米，分布层位为三亚组。

表3　　珠江口拗陷孢粉组合表

地层			孢粉组合			主要和特征的孢粉化石
系	统	组	序列	名称		
第三系	上新统	粤海组		孢粉贫乏		
			第6组合	*Chenopodipollis*—*Cupuliferoipollenites oviformis* 组合		*Polypodiaceaesporites haardti*, *P. wanlouganensis*, *Polypodiisporites* cf. *peverrucatus*, *Polypodiaceoisporites vitiosus*, *Tsugaepollenites*, *Cupuliferoipollenites oviformis*, *Quercoidites minor*, *Chenopodipollis*, *Liquidambarpollenites*, *Graminidites*, *Zonocostites* cf. *ramonae*
	上中新统	韩江组上段	第5组合	*Florschuetzia levipoli*—*Zonocostites* cf. *ramonae* 组合		*Polypodiaceaesporites wanlougangensis*, *Polypodiisporites usmensis*, *Crassoretitriletes vanraadshooveni*, *Polypodiaceaesporites haardti*, *Dacrydiumites florinii*, *Florschuetzia levipoli*, *F.* sp., *Zonocostites* cf. *ramonae*, *Dicolpopollis kockelii*, *Cupuliferoipollenites oviformis*, *C. pusillus*, *Quercoidites microhenrici*, *Q. minor*
	中中新统	韩江组下段	第4组合	*Florschuetzia trilobata*—*Florschuetzia similobata* 组合		*Polypodiisporites usmensis*, *Crassoretitriletes vanraadshooveni*, *Dacrydiumites florinii*, *Florschuetzia trilobata*, *F. semilobata*, *F.* cf. *levipoli*, *Dicolpopollis kockelii*, *Zonocostites ramonae*, *Retitricolpites*, *Cupuliferoipollenites pusillus*, *C. oviformis*, *Quercoidites minor*, *Q. microhenrici*, *Caryapollenites*, *Liquidambarpollenites*, *Engelhardtioipollenites* sp.
	下中新统	珠江组	第3组合	*Retitricolpites*—*Cupuliferoipollenites* 组合		*Polypodiisporites usmensis*, *Crassoretitriletes nanhaiensis*, *Polypodiaceoisporites*, *Retitricolpites* spp., *Cupuliferoipollenites oviformis*, *C. pusillus*, *Tricolporopollenites* spp., *Florschuetzia trilobata*, *Quercoidites*, *Momipites*, *Caryapollenites*, *Engelhardtioipollenites*
				孢粉贫乏		
			第2组合	*Quercoidites*—*Polypodiisporites* 组合		*Polypodiisporites usmensis*, *P.* spp., *Polypodiaceaesporites* spp., *Leiotriletes adriennis*, *Dacrydiumites florinii*, Pinaceae, *Quercoidites* spp., *Dicolpopollis kockelii*, *Liquidambarpollenites*, *Florschuetzia* sp., *Ericipites*, *Fraxinoipollenites granulatus*, *Ilexpollenites*, *Alnipollenites*
	渐新统	珠海组	第1组合	*Ostryoipollenites*—*Quercoidites* 组合	*Pinaceae*—*Alnipollenites* 亚组合	*Polypodiisporites* spp., *Polypodiaceaesporites* spp., *Polypodiaceoisporites*, *Leiotriletes adriennis*, *Crassoretitriletes nanhaiensis*, *Schizaeoisporites*, Pinaceae, *Dacrydiumites florinii*, *Monosulcites*, *Ostryoipollenites*, *Quercoidites* spp., *Alnipollenites*, *Dicolpopollis kockelii*, *Liquidambarpollenites*, *Ilexpollenites*, *Salixipollenites*, *Cupuliferoipollenites*
					Ulmaceae—*Taxodiaceaepollenites* 亚组合	*Polypodiisporites* spp., *Polypodiaceaesporites* spp., *Cyclophorusisporites*, *Polypodiaceoisporites*, *Psophosphaera*, *Monosulcites*, *Taxodiaceaepollenites*, *Dacrydiumites florinii*, *Podocarpidites*, *Quercoidites* spp., *Ostryoipollenites*, *Alnipollenites*, *Ulmipollenites*, *Salixipollenites*, *Echimonocolpites franciscoides*

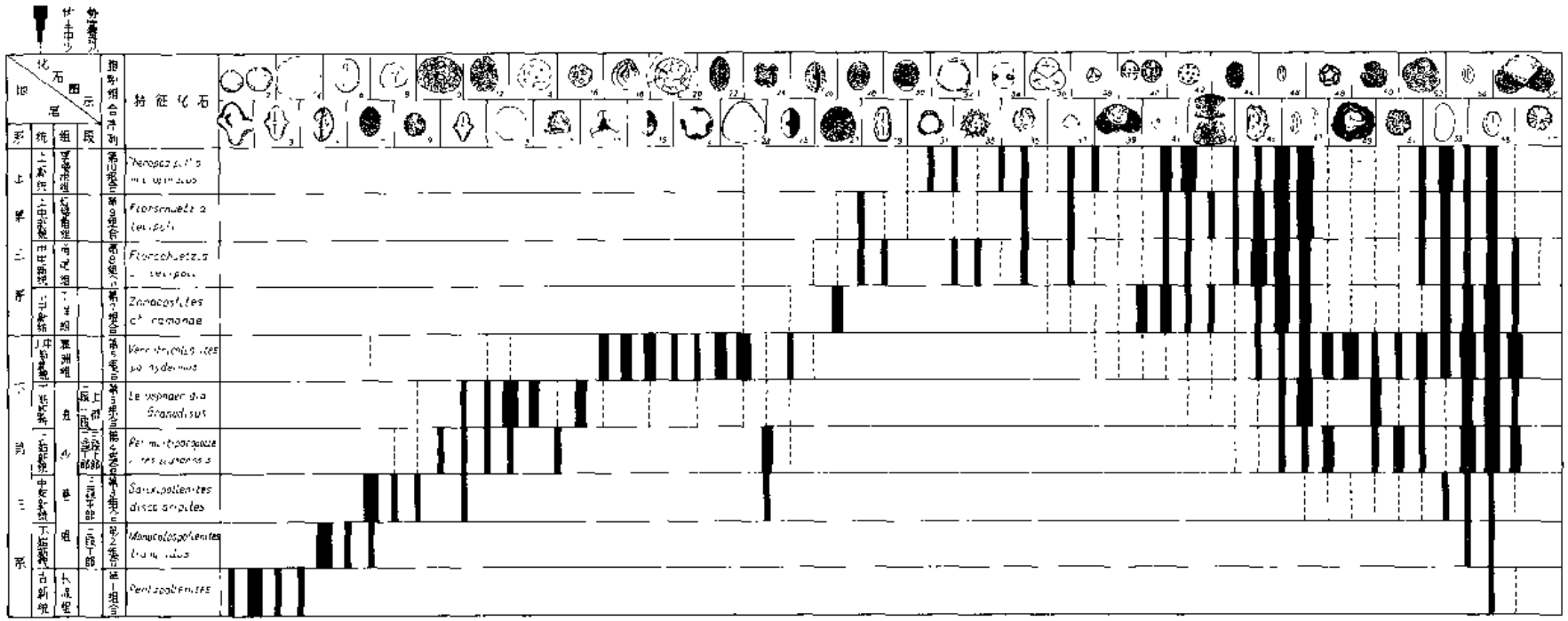


图 1　北部湾拗陷、雷琼地区第三系主要孢粉分布图

1. *Pentapollenites*
2. *Celtispollenites triporatus*
3. *Nanlingpollis*
4. *Araucariacites australis*
5. *Monocolpopollenites*
6. *Rectosulcites latus*
7. *Salixipollenites discoloripites*
8. *Momipites triletipollenites*
9. *Operculumpollis operculatus*
10. *Retimultiporopollenites liusaensis*
11. *Pentapollenites maomingensis*
12. *Tricolpites tenuicolpus*
13. *Leiosphaeridia hyalina* + *Granodiscus granulatus*
14. *Mutiporopollenites punctatus*
15. *Ulmoideipites tricostatus*
16. *Liquidambarpollenites minutes*
17. *Gothanipollis bassensis*
18. *Verrutricolporites pachydermus*
19. *Trilobapollis ellipticus*
20. *Lycopodiumsporites neogenicus*
21. *Utriculariapollis*
22. *Retitricolpites* cf. *matauraensis*
23. *Leiotriletes adriennis*
24. *Ulmoideipites krempii*
25. *Florschuetzia trilobata*
26. *F. semilobata*
27. *Crassoretitriletes vanraad shooveni*
28. *Florschuetzia* cf. *levipoli*
29. Umbelliferae
30. *Florschuetzia levipoli*
31. *Artemisia*
32. *Casuarinidites cainozoicus*
33. *Fonestrites spinosus*
34. *Anodendron*
35. *Chenopodipollis*
36. *Ericipites*
37. *Engelhardtioidites levis*
38. *Myrtaceidites parvus*
39. *Dacrydiumites florinii*
40. *Zonocostites* cf. *ramonae*
41. *Graminidites media*
42. *Chenopodipollis microporatus*
43. *Dicolpopollis kockelii*
44. *Ilexpollenites*
45. *Polypodiisporites usmensis*
46. *Cupuliferoipollenites oviformis*
47. *C. pusillus*
48. *Alnipollenites*
49. *Magnastriatites howardi*
50. *Corylopsis princeps*
51. *Ulmipollenites undulosus*
52. *Liquidambarpollenites stigmosus*
53. *Polypodiaceaesporites haardti* + *P. gracilis*
54. *Quercoidites minor*
55. *Q. microhenrici*
56. *Pinus*
57. Rubiaceae

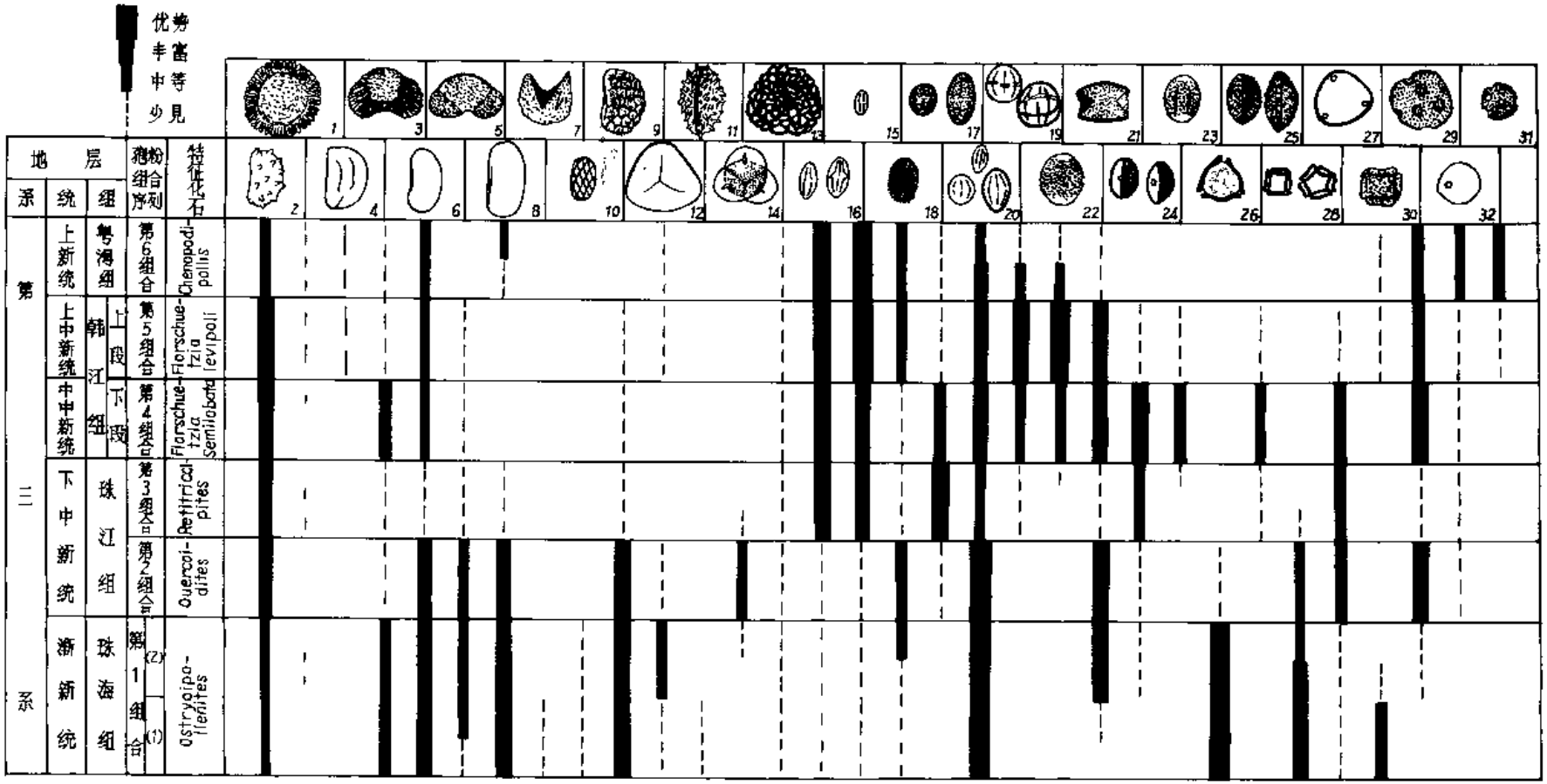


图 2　珠江口拗陷第三系主要孢粉分布图

1. *Tsugaepollenites*
2. *Polypodiisporites usmensis*
3. *Dacrydiumites florinii*
4. *Polypodiaceaesporites wanglougangensis*
5. *Abeitineaepollenites* + *Pinuspollenites*
6. *Polypodiaceaesporites haardti*
7. *Taxodiaceaepollenites*
8. *Polypodiaceaesporites*
9. *Polypodiisporites*
10. *Schizaeoisporites*
11. *Echimonocolpites franciscoides*
12. *Leiotriletes adriennis*
13. *Crassoretitriletes*
14. *Ericipites*
15. *Cupuliferoipollenites oviformis*
16. *C. pusillus*
17. *Retitricolpites*
18. *Ilexpollenites*
19. *Zonocostites* cf. *ramonae*
20. *Quercoidites*
21. *Dicolpopollis kockelii*
22. *Florschuetzia levipoli*
23. *F.* cf. *levipoli*
24. *F. trilobata*
25. *F.* similobata
26. *Ostryoipollenites*
27. *Caryapollenites*
28. *Alnipollenites*
29. *Liquidambarpollenites*
30. *Ulmipollenites* + *Ulmoideipites*
31. *Chenopodipollis*
32. *Graminidites*

组合特征为：(1)被子植物花粉占优势（56.2—92.0%），蕨类孢子次之（6.0—42.8%），裸子植物花粉含量不高（0—12.4%）。(2)被子植物花粉以 *Quercoidites microhenrici* 最为丰富（11.8—35.3%），重要成分有 *Alnipollenites verus*，最高含量可达24.2%。*Dicolpopollis kockelii*（2.6—23.5%），*Quercoidites minor*（1.3—9.1%），普遍存在 *Florschuetzia trilobata*（0.7—4%）。常见 *Salixipollenites, Engelhardtioidites, Caryapollenites, Momipites, Betulaceoipollenites, Corylopsis princeps, Liquidambarpollenites, Rutaceoipollenites, Ilexpollenites, Sabalpollenites*。零星出现的有 *Liliacidites, Juglanspollenites, Ulmipollenites, Operculumpollis operculatus, Magnolipollis, Zonocostites, Myrtaceidites, Florschuetzia semilobata, Gothanipollis bassensis*。(3)蕨类植物孢子以 *Polypodiisporites, Extrapunctatosporis megapunctos* 含量高为特征，其中 *Extrapunctatosporis megapunctos* 居多（0.6—11.1%），次为 *Polypodiisporites favus, P. usmensis*。其它还见少量 *Polypodiaceaesporites, Polypodiaceoisporites, Crassoretitriletes nanhaiensis, Leiotriletes adriennis*，零星见 *Cyclophorusisporites, Cibotiumspora, Osmundacidites*。(4)裸子植物花粉以 *Pinuspollenites*，*Cedripites* 为主，而 *Tsugaepollenites, Podocarpidites, Dacrydiumites* 仅零星分布。(5) 出现较多的海相藻类。

该组合的主要特点是普遍分布 *Alnipollenites*，并在组合顶部急剧消失，是划分上、下组合界线的很好标志，第二是 *Extrapunctatosporis megapunctos* 含量较高。

2）中新世 *Quercoidites – Polypodiisporites* 组合

该组合分布于梅山组，黄流组，莺歌海组下段。本组合可分为三个亚组合。

(1) *Dicolpopollis kockelii – Polypodiisporites usmensis* 亚组合：该亚组合分布于梅山组。拗陷东部组合面貌较清楚。

组合特征为：①以被子植物花粉为主（75.6—94.3%），蕨类孢子次之（4.1—23.5%），裸子植物花粉最少（0—3.4%）。②被子植物花粉以 *Quercoidites microhenrici* 占优势（17.7—46.6%），次为 *Quercoidites minor*（3.9—19.5%），*Cupuliferoipollenites oviformis*（8.1—23.1%），*Dicolpopollis kockelii*。常见有 *Salixipollenites, Caryapollenites, Momipites, Liquidambarpollenites, Rutaceoipollenites, Ilexpollenites, Zonocostites, Myrtaceidites, Sabalpollenites, Florschuetzia trilobata, F. semilobata*。而 *Florschuetzia levipoli, Graminidites, Operculumpollis operculatus, Chenopodipollis, Fonestrites spinosus, Alnipollenites* 仅有零星分布。③蕨类孢子以 *Polypodiisporites usmensis* 的含量普遍上升（0.9—8.1%）为主要特征，在前组合连续分布的 *Extrapunctatosporis megapunctos* 含量已下降为不显著的地位，其它常见的有 *Polypodiaceaesporites, Polypodiaceoisporites, Leiotriletes adriennis*。④裸子植物花粉仅零星出现 *Pinus pollenites, Cedripites, Dacrydiumites, Podocarpidites*。

该亚组合仍以 *Quercoidites microhenrici* 占多数，和前组合显著不同点是缺乏 *Alnipollenites*，而 *Extrapunctatosporis megapunctos, Leiotriletes adriennis, Crassoretitriletes nanhaiensis* 含量显著下降，呈断续分布。

(2) *Quercoidites minor – Cupuliferoipollenites* 亚组合：该亚组合分布于黄流组。

特征为：①孢粉化石较稀少，以被子植物花粉为主（67.9—81.1%），蕨类孢子次之（9.9—20.8%），裸子植物花粉最少（0—7.5%）。②被子植物花粉以 *Cupuliferoipollenites oviformis*（3.6—32.0%），*Quercoidites microhenrici*（8.5—26.4%），*Q. minor*（5.7—22.6%）为主，其它常见的有 *Chenopodipollis, Liliacidites. Salixipollenites, Operculumpollis*

operculatus, Liquidambarpollenites, Ilexpollenites, Myrtaceldites，但含量不高，一般少于2％，并且不连续分布。而 *Fonestrites, Zonocostites, Florschuetzia trilobata, F. semilobata, F. levipoli, Casuarinidites cainozoicus, Engelhardtioidites, Momipites, Dicolpopollis kockelii* 仅零星出现。③蕨类植物孢子种类较多，但总含量均不高，主要有*Polypodiaceaesporites*，次为*Polypodiaceoisporites, Polypodiisporites favus*。零星出现*Extrapunctatosporis, Magnastriatites howardi*。④裸子植物花粉仍十分稀少，主要为*Dacrydiumites, Podocarpidites*，*Tsugaepollenites*。

(3) *Quercoidites minor - Polypodiaceaesporites* 亚组合：该亚组合分布于莺歌海组下段。

组合特征为：①以被子植物花粉占优势（70.2—85.6％），蕨类植物孢子次之（12.5—22.6％），裸子植物花粉较少(0.9—7.8％)。②被子植物花粉以 *Quercoidites microhenrici*（2.9—15.6％），*Q. minor*（7.1—21.9％），*Cupuli, roipollenites*（19—32.6％）为主，其它常见有 *Liquidambarpollenites, Chenopodipollis, Graminidites, Ilexpollenites, Ulmipollenites, Zonocostites, Liliacidites, Florschuetzia levipoli*。③蕨类孢子以*Polypodiaceaesporites*占优势，次为 *Polypodiaceoisporites*，断续见有少量 *Polypodiisporites favus, P. usmensis, Distaltriangulisporites hubeiensis*。④裸子植物花粉不丰富，仅见一些 *Dacrydiumites, Pinus, Tsugaepollenites*。

表4　　莺歌海拗陷孢粉组合表

地层				孢粉组合		孢粉组合所在井的井深（米）			
系	统	组	段	组合名称	主要属种	莺6井	莺1井	莺2井	莺9井
上第三系	上新统	莺歌海组	上段	*Cupuliferoipollenites oviformis-Polypodiaceaesporites-Chenopodipollis* 组合	*Cupuliferoipollenites oviformis, Chenopodipollis, Graminidites, Florschuetzia levipoli, Juglanspollenites, Polypodiaceoisporites, Polypodiaceaesporites*	240 ↓ 720	238 ↓ 615	475 ↓ 1278	450 ↓ 662
	中新统		下段	*Quercoidites minor—Polypodiaceaesporites* 亚组合	*Quercoidites microhenrici, Quercoidites minor, Cupuliferoipollenites oviformis, Chenopodipollis, Graminidites, Liquidambarpollenites, Ulmipollenites, Florschuetzia levipoli, Dacrydiumites, Podocarpidites, Tsugaepollenites, Polypodiaceaesporites, Polypodiaceoisporites*	790 ↓ 1156	627 ↓ 1228	1310 ↓ 2240	700 ↓ 1000
		黄流组		*Quercoidites minor—Cupuliferoipollenites* 亚组合	*Quercoidites minor, Quercoidites microhenrici, Cupuliferoipollenites oviformis, Liquidambarpollenites, Ilexpollenites, Fonestrites, Graminidites, Florschuetzia levipoli, Polypodisporites, P. usmensis, Magnastriatites howardi*	1218 ↓ 1506	1228 ↓ 1821		1010 ↓ 1790
		梅山组		*Quercoidites—Polypodiisporites* 组合 *Dicolpopollis kockelii--Polypodiisporites usmensis* 亚组合	*Quercoidites microhenrici, Q. minor, Cupuliferoipollenites oviformis, Ilexpollenites, Rutaceoipollenites, Caryapollenites, Florschuetzia trilobata, F. semilobata, F. levipoli, Dicolpopollis kockelii, Polypodiisporites usmensis*		1821 ↓ 2175		1806 ↓ 2133
下第三系	上渐新统	三亚组		*Alnipollenites verus—Dicolpopollis kockelii-Extrapunctatosporis megapunctos* 组合	*Quercoidites microhenrici, Alnipollenites, Dicolpopollis kockelii, Florschuetzia trilobata, Florschuetzia semilobata, Caryapollenites, Pinus, Cedripites, Podocarpidites, Extrapunctatosporites megapunctos, Crassoretitriletes hainanensis, Polypodiisporites favus, Leiotriletes adriennis*				2147 ↓ 2510

该亚组合的主要特点是*Polypodiaceaesporites*含量迅速上升，而*Polypodiisporites*降为次要地位，草本植物花粉连续出现。

3）上新世*Cupuliferoipollenites oviformis - Polypodiaceaesporites - Chenopodipollis*组合

组合分布于莺歌海组上段。

其特征为：(1)以被子植物花粉占优势（69.2—85.6%），蕨类孢子次之（14—26.3%），裸子植物花粉占1.4—7.5%。(2)被子植物花粉以*Cupuliferoipollenites oviformis*占绝对优势（32.8—42.7%）。*Quercoidites microhenrici, Q. minor*降为次要地位，其含量分别为4.7—8.2%和5.3—11.6%。草本植物花粉增多，主要为*Chenopodipollis*（0—6.2%），*Graminidites*（0—1.8%），*Liliacidites, Fonestrites*。其它常见*Ilexpollenites, Florschuetzia levipoli*。(3)蕨类孢子较丰富，主要以*Polypodiaceaesporites*占优势（10.3—13.2%），次为*Polypodiaceoisporites*（0—3.5%），*Polypodiisporites*（0—3.5%），个别为*Distaltriangulisporites, Polypodiisporites usmensis*。(4)裸子植物花粉很少，为一些*Dacrydiumites, Tsugaepollenites, Pinus*。

本组合主要以个体小的具三孔沟的*Cupuliferoipollenites oviformis*占优势，草本植物花粉类型增多，光面的*Polypodiaceaesporites*高含量为特征。

Ⅱ. 地层组段的地质时代及对比

1. 古新统——长流组

本组合中的优势成分及特征分子均见于我国华南各地古新世孢粉组合中。如组合中十分特征的江西五角粉，首次描述自我国江西清江盆地古新统清江组二段，该种为华南如江西池江盆地池江组，广东南雄盆地浓山组，湖南衡阳盆地霞流市组，湖北江汉盆地新沟咀组等古新统的特征分子。

组合中出现丰富的小榆粉，该种最初见于美国马里兰州古新统的Brightseat组，在我国江西池江盆地，广东南雄盆地含古新世阶齿兽*(Bemalanbda)*的地层中十分发育。

组合中的优势分子三孔朴粉的相近类型（曾定为小榆粉比较种）在江西池江盆地古新统池江组十分丰富。组合中还见有三孔沟山榄粉、盾孔南岭粉等类型，都是我国华南古新统中十分特征的分子。

从长流组孢粉组合的全貌来看，与始新世或晚白垩世孢粉组合差别较大，如我国南方，包括广东三水盆地晚白垩世孢粉组合中含有大量的莎草蕨孢，有时见含量较多的*Classopollis*及*Jianghanpollis*等一些特征类型。上述晚白垩世孢粉类型在长流组极少见。始新世孢粉组合中则含有各种类型的三沟、三孔沟花粉，与当前组合也有较大差异。因此，根据孢粉组合特征，长流组的地质时代应为古新世。

长流组在生产中曾称为红色岩组，时代置于古新世，实际上，北部湾拗陷、雷琼地区所谓红色岩组的部分岩层可能属始新世，如湾2井深2,868—3,036米，湾3井深3,035—3,314.36米，湾4井深2,936—3,035米，迈2井深2,606—3,000米井段，生产上曾划归古新世红色岩组，但从出现的化石来看并不像古新世，在资料不够充分的情况下，暂置于始新世流沙港组。

2. 始新统至早渐新统——流沙港组

流沙港组的孢粉类型十分丰富，从地质地理分布上看，其中绝大多数为北半球早第三纪

尤其是始新世分子。现仅就其中一些重要类型加以说明。

宁静单沟粉 *Monocolpopollenites tranquillus* 最早见于德国始新世，在欧洲始新世孢粉组合中占有重要位置，如在德国早中始新世中经常出现，匈牙利始新世、比利时早始新世都有一定数量。法国巴黎盆地早始新世大量出现的 *Arecipites tranquillus* 与宁静单沟粉为同物异名。宁静单沟粉并见于美国田纳西州中始新世 Claiborne 组。

南美、北非、印度从晚白垩世至早第三纪早期棕榈科花粉十分发育，包括具环沟、单沟及纹饰为具刺、网纹等类型。但形态与本组的宁静单沟粉有较大差异。因而看来，流沙港组三段下部出现大量棕榈科宁静单沟粉与欧洲始新世尤其是早始新世孢粉组合相似。

栎粉属在3、4、5组合中含量都很高，其中最多的是小亨氏栎粉，这种花粉在欧洲早第三纪，尤其是始新世和早渐新世孢粉组合中较发育，在北美相似的花粉类型在始新世组合中也很丰富，如美国田纳西州中始新世 Claiborne 组中与栎属相似的花粉和三孔沟的壳斗粉总含量可达80%。日本九州始新世时也有大量与栎属相似的三沟粉。栎粉属在我国始新世—渐新世孢粉组合中也占有重要地位，如渤海湾沿岸地区沙河街组，江苏晚始新世阜宁群上部。小栎粉 *Quercoidites minor* 是本组合栎粉中另一丰富类型，这在我国江西清江盆地始新世清江组二段占优势。

组合中见有杂色柳粉 *Salixipollenites discoloripites*，该种发现于美国中始新世绿河组。

在流沙港组中见有大量可归于榆科的肋榆粉属 *Ulmoideipites* 和榆粉属 *Ulmipollenites*。前者首先见于北美晚白垩世—古新世。在我国华南，苏联西伯利亚晚白垩世及古新世孢粉组合中占优势，可延至始新世。榆粉属主要分布于早第三纪晚期及晚第三纪，如 *Ulmipollenites undulosus* 在欧洲主要见于中、晚第三纪。在我国山东、江苏的早第三纪晚期至晚第三纪十分发育。榆粉属有一些种则主要分布于北半球早第三纪早期，如 *U. minor* 主要见于古新世，*U. granopollenites* 见于始新世。

除上述几个重要类型外，其它也多为北半球早第三纪，少数为晚第三纪或晚白垩世成分。主要见于北半球始新世或始新世至古新世的有 *Cycadopites, Alnipollenites, Momipites coryloides, M. triletipollenites, Proteacidites marginatus, Caryapollenites juxtaporipites, Gothanipollis bassensis, Corsinipollenites hungaricus, Tricolporopollenites minutus, Peltandripites davisii, Nyssapollenites accessorius, Rutaceoipollenites arhiacus*；主要见于北半球渐新世的有 *Engelhardtioidites spackmaniana, Ilexpollenites obscuricostatus, I. longipollenites, Liquidambarpollenites mangesdorfianus, L. minutus, Multiporopollenites punctatus* 等；在北半球早第三纪中广泛分布的有 *Alnipollenites verus, Caryapollenites simplex, Juglanspollenites verus, Pterocaryapollenites stellatus, Cupuliferoipollenites, Tiliaepollenites instructus, Tricolporopollenites pseudocingulum* 等；北半球晚白垩世—古新世见到的有 *Paraalnipollenites, Betulaepollenites plicoides* 等。

由上可以看出流沙港组孢粉组合面貌与北半球始新世孢粉组合最接近，但是也存在一些差异：欧洲始新世是以杉科—柏科花粉占优势，并含有正型粉类的 *Trudopollis* 及 *Nudopollis*，但在流沙港组中杉科花粉含量不高，也缺乏正型粉类。

日本始新世孢粉组合是以与栎粉属相似的三沟类型花粉及杉科、柏科花粉占优势，此外还有与 *Betula, Alnus, Castanea, Salix*, Palmae 相近的花粉类型。研究地区与日本始新世孢粉面貌相近，但不同在于杉科—柏科花粉在研究地区少，而热带、亚热带植物花粉类型丰富。

流沙港组孢粉组合与我国南方一些始新世孢粉组合很相近。在我国一些始新世孢粉组合

表 5

南海北部大陆架各拗陷地层划分与对比

时代 \ 地区		海南岛福山凹陷	雷州半岛迈陈、西陷(迈2井)	北部湾涠西南凹陷	珠江口拗陷		莺歌海拗陷	福1井	福2井	福8井	福12井	徐浅1井	迈2井	徐4井	涠浅1井	湾2井	湾4井	湾3井	莺6井	莺9井
纪	世																			
晚第三纪	上新世	望楼港组	望楼港组	望楼港组	粤海组		莺歌海组上段	158 160m				50 259.5m				145 400m			240 720m	450 662m
	晚中新世	灯楼角组	灯楼角组	灯楼角组	韩江组	上段	莺歌海组下段	610m				2595 1143m				400 615m			790	700
	中中新世	角尾组	角尾组	角尾组		下段	黄流组	634 636m				443 720.2m				615 1028m			1506m	
	早中新世	下洋组	下洋组	下洋组	珠江组		梅山组	912 916m				720.2 987m				1028 1256m				2133m
早第三纪	晚渐新世	涠洲组	涠洲组	涠洲组	珠海组		三亚组	2411 2550m	1110 1350m				1446 2136m	1686m	781 987.5m	1381 2043m	1315 1780m			2147 2510m
	早渐新世	流沙港组 一段—二段上部	(缺失)	流沙港组 上段—中段上部				3094 3202m	1700 2370m	1264 1353m	缺		缺			2074 2300m	1940 2310m	2028 2175m		
	晚始新世	二段下部—三段上部	流沙港组 二段下部—二段上部	中段中、下部					2370 2818m	1353 1959m	926 1171m		2136 2606m			2300 2732m	2330 2868m	2175 2850m		
	中始新世	三段中部	流沙港组 三段中—下部(原部分红色岩组)	下段						1959 2028m	1171 1260m		2606 3000m			2732 2868m	2868 2936m	2850 3035m		
	早始新世	三段下部		原红色岩组						2028 2290m	1260 1472m					2868 3036m	2936 3053m	3035 3314.36m		
	古新世		长流组										3076 3227m	1992 2098m						

中各种类型三沟、三孔沟花粉十分丰富，其中相当数量可归于山毛榉科，如江西清江盆地坪湖组，池江盆地新余组是以小栎粉及小三孔沟粉占优势的组合，有较多可归于无患子科的清江异极粉及榆科，桦科花粉。

由上对孢粉组合的分析比较可以看出流沙港组主要形成于始新世。其第2组合即流沙港组三段下部的宁静单沟粉优势组合，根据宁静单沟粉在欧洲始新世，尤其是早始新世出现较多，此外组合中早第三纪早期的成分较多，如 *Momipites triradiatus* 等，因而定为早始新世。第5组合即流沙港组二段顶部至流沙港组一段的藻类优势组合，出现较多的渐新世成分，在所鉴定的84种中有13种产于渐新世，有8种起源于渐新世，有3种绝灭于渐新世，有10种见于始新世，有4种见于始新世以前的地层中。还有一些为新种或时代延续较长。这个组合中有较多始新世及更老的成分，又出现较多的渐新世分子，因而定为早渐新世。第3组合即流沙港组三段中部柳粉优势组合时代定为中始新世中期。第4组合即流沙港组三段上部—二段下部的栎粉—榆粉—桤木粉组合可与江苏阜宁群上部孢粉组合对比，时代为晚始新世。

通过对各地孢粉组合异同的比较，对北部湾拗陷和雷琼地区一些有争议井段地层对比，得到初步认识，简要地列于表5中。

3. 中上渐新统——涠洲组、珠海组、三亚组

在涠洲组孢粉组合中，有少数类型，如狸藻粉、三瓣粉和厚壁瘤三孔沟粉等为地方性成分外，其它孢粉类型按其在地质历史时期的地区分布可分为两类：

(1) 欧亚大陆第三纪，尤其是渐新世孢粉组合中常见的分子，这一类是涠洲组组合中的大多数，从地质分布上看，其中相当一部分，如小亨氏栎粉、粗糙栎粉、普通山核桃粉、胡桃粉、小壳斗粉、卵形壳斗粉、假环漆树粉、波形榆粉及一些松科花粉的属种都有较长的地质历史，几乎见于整个第三纪。其中有一些类型见于始新世、渐新世，主要见于渐新世，如倍什高腾粉，见于澳大利亚始新世，我国渤海沿岸地区渐新世东营组，相似类型见于苏联西伯利亚始新世；厚壁三孔沟粉见于欧洲始新世，粒面榆粉见于北美始新世；粗糙山矾粉见于欧洲渐新世；斯巴克曼黄杞粉见于北美渐新世；原始双束松粉见于中欧渐新世；球果型双束松粉见于苏联西伯利亚晚白垩世—古新世，中欧渐新世；安底光面三缝孢见于欧洲渐新世；晚第三纪石松孢见于我国渤海沿岸地区渐新世东营组，中欧上新世；无巢瘤面水龙骨单缝孢见于中欧渐新世—中新世。

(2) 加里曼丹岛第三纪，主要是渐新世—早中新世孢粉组合的分子。涠洲组孢粉组合的另一个突出特点是出现了一些加里曼丹第三纪孢粉组合的重要成分，这种现象在目前已知的我国其它地区第三纪孢粉组合中没有发现过。

Germeraad 等（1968）在加里曼丹岛等地区渐新世和早中新世孢粉组合中选出15个具有意义的孢粉类型，在涠洲组中见有10个与其相同类型和一个相近类型。这些类型为 *Crassoretitriletes vanraadshooveni*，*Florschuetzia semilobata*，*F. trilobata*，*Magnastriatites howardi*，*Polypodiisporites usmansis*，*Janduflouria seamrogiformis*，*Margocolporites vanwijhei*，*Psilatricolporites operculatus*，*Alnipollenites verus*，*Monoporites annulatus*，*Zonocostites* cf. *ramonae*。这些类型中三瓣弗氏粉、哈氏粗肋孢为渐新世至中新世早期的分带化石，真桤木粉仅见于加里曼丹岛渐新世至中新世早期，乌斯曼瘤面水龙骨单缝孢为晚始新世分带化石，半瓣弗氏粉在中新世早期较为集中，温氏粗网三缝孢从中新世中期开始出现，其余类型或出现于始新世中晚期或渐新世早期，一直延续至现代。

从另一方面可以看到在加里曼丹渐新世也出现了丰富的亚洲山地植物花粉，如桤木粉、松粉、云杉粉、铁杉粉、麻黄粉等。而裸子植物花粉在涠洲组中含量很高，成为第三纪松科植物最高峰。这样看来本区涠洲组与加里曼丹渐新世都是松科最盛期，可能为同一时期相近的生态环境的产物。

由上述可以看出涠洲组孢粉组合中一些重要类型与加里曼丹等地渐新世—早中新世特征类型相同，另一些与欧亚大陆和北美的始新世，尤其是渐新世孢粉类型相同。

从地层上看，涠洲组与下伏流沙港组为连续沉积，而与上覆下洋组呈明显角度不整合，下洋组发现了有孔虫 *Globigerina ciperoensis*，时代为早中新世早期。

根据孢粉类型的地质分布及上覆海相层的地质时代，可以认为涠洲组形成于中、晚渐新世。最近在涠洲组中发现了大量的介形类 *Chinocythere*，从而更加说明涠洲组属中、晚渐新世的可能性。

对涠洲组的地质时代存在不同的认识。有人根据涠洲组中某些主要孢粉类型，如 *Magnastriatites howardi (=Ceratopteris)* 目前见于我国中新统，以及在涠洲组中开始见有双子叶草本植物花粉和在加里曼丹岛中新统出现的分子，认为其地质时代应为中新世。

莺歌海拗陷三亚组和珠江口拗陷珠海组均发现了丰富的松科花粉、桤木粉、安底光面三缝孢，同时可见一些高腾粉、粗网孢、三瓣弗氏粉类型，这些特征与北部湾拗陷、雷琼地区的涠洲组孢粉组合特征基本相同，其时代也应基本相同，故莺歌海拗陷三亚组，珠江口拗陷珠海组的时代也应为渐新世中、晚期。

4. 中新统——下洋组，角尾组，灯楼角组；珠江组，韩江组；梅山组，黄流组，莺歌海组下段

1）下中新统——下洋组；珠江组；梅山组

本区下中新统以下洋组为例加以阐述。下洋组在北部湾拗陷，雷琼地区以不整合覆于涠洲组之上，较典型的孢粉组合见于雷州半岛之徐浅 1 井深720—982米。该孢粉组合与下伏涠洲组的组合面貌有很大差异，前已所述，涠洲组孢粉的数量和种类是相当丰富的，下洋组孢粉组合中，优势种类发生了改变，蕨类孢子中单缝的水龙骨科孢子大大超过了三缝的海金沙科孢子而居优势地位，裸子植物中的松科花粉基本消失，代之以泪杉花粉为主要类型，被子植物花粉中占绝对优势的三沟类，因三孔沟类型的增加而比例骤然下降。此外，涠洲组中一些重要的特有类型至下洋组已基本消失，如多见于始新世、渐新世的高腾粉以及厚壁瘤面三孔沟粉、桤木粉、江氏粉 *Jandufouria seamrogiformis*、水蕨科的哈氏粗肋孢等。代之而起的是出现了较多的草本植物花粉，如禾本科粉和藜粉显著增多。这种孢粉组合的差异充分说明两者之间在植物发展阶段上存在一个大的转折。古植物学资料表明，双子叶草本植物在地质历史时期中出现较晚，可能起源于渐新世。至中新世才大量繁殖，下洋组所见的禾本科粉，藜粉并不是零星出现，高可达10%。从上孢粉组合成分的根本改变及草本植物花粉的大量出现可以认定其地质时代已为中新世。考虑上、下地层顺序置于早中新世。

珠江口拗陷珠江组与北部湾拗陷、雷琼地区下洋组的孢粉组合颇为一致，与珠江组上部的孢粉组合（第 3 组合）更是相似；都是以蕨类孢子中单缝类型水龙骨科孢子占绝对优势，三缝的安底光面三缝孢极少，裸子植物花粉为泪杉粉，被子植物中三孔沟类型的壳斗粉，网纹三孔沟粉已取代三沟类栎粉居优势地位，红树科花粉开始出现，松科花粉和桤木花粉消失，草本植物花粉常见等为共同特征。因而可认为珠江口拗陷珠江组上部与北部湾拗陷、雷琼地区下洋组相当，属早中新世。需要指出的是珠江组下部孢粉组合（第 2 组合）与目前雷琼地

区所见下洋组孢粉组合有共性，也有一定的差异，其主要表现在前者的优势花粉为栎粉属，而三孔沟类型花粉所见极少，并含有一定量的桤木粉。同时该组合与本区下伏渐新世珠海组孢粉组合也有一定的继承性，即它们在组合中都是以水龙骨科孢子和泪杉花粉占优势，被子植物花粉均以三沟的栎粉占优势，出现较多的柯克双沟粉，在组合面貌上与珠海组是逐渐过渡的，因此珠江组下部的时代应略早于下洋组含孢粉化石层位的时代，而稍晚于涠洲组时代，可能与涠洲组上部至下洋组下部无孢粉层位的时代相当。综合考虑将珠江组下部孢粉组合带的时代置于早中新世。由上可见，在珠江口拗陷渐新世与早中新世之间的孢粉组合是逐渐过渡的，而北部湾拗陷、雷琼地区渐新世与早中新世之间孢粉组合却存在明显的界线。

2）中中新统——角尾组；韩江组；黄流组

中中新世孢粉组合以珠江口拗陷韩江组下段第4孢粉组合最为特征。

南海北部大陆架在中新统孢粉中具有对于阐明地质时代具有特别重要意义的一种热带植物花粉*Florschuetzia*。弗氏粉的不同种在加里曼丹及东南亚的始新世—上新世地层中有规律地出现，因此它便成为该区地层划分和对比的重要依据。Germeraad等（1968）在加里曼丹地区根据弗氏粉在地史中的演变，划出了三个化石带：第一带称三瓣弗氏粉*F. trilobata*带，相当于上始新统上部—下中新统下部，此带以三瓣弗氏粉繁盛和缺乏光极弗氏粉*F. levipoli*为特征。第二带称光极弗氏粉带，这个化石带以第一次出现光极弗氏粉作为底界，以第一次出现南方弗氏粉*F. meridionalis*作为顶界，相当于早中新世晚期，此带以出现半瓣弗氏粉和光极弗氏粉为特征，而三瓣弗氏粉的数量明显地减少了，半瓣弗氏粉在逐渐消失的同时，光极弗氏粉平均大小从30μ增大到50μ。第三带称南方弗氏粉带，相当于中中新世—更新世。此带内光极弗氏粉个体有更大的增加，南方弗氏粉含量增加，三瓣弗氏粉还出现在该带的下部，但立刻消失。Morley（1977）研究了东南亚西部的弗氏粉后，建立了弗氏粉的分带地层序列，下部为渐新统三瓣弗氏粉带，中部为下中新统—中中新统中下部光极弗氏粉带，上部为中中新统上部至上中新统的南方弗氏粉带，本带内又分为二个亚带，相当于中中新统上部的称三瓣弗氏粉亚带，相当于上中新统的称南方弗氏粉亚带。以上说明(1)东南亚西部地区光极弗氏粉出现较加里曼丹地区早，东南亚西部地区早中新世已出现，而加里曼丹早中新世晚期才出现。(2)加里曼丹地区三瓣弗氏粉至早中新世晚期明显减少并很快消失，而东南亚西部地区的三瓣弗氏粉至中中新世晚期仍有发育。

本区珠江口拗陷韩江组下段的第4孢粉组合中弗氏粉极为发育，其中以三瓣弗氏粉和半瓣弗氏粉集中出现。同时还出现为数不少的光极弗氏粉小个体类型和过渡类型，本文将这些过渡类型定为光极弗氏粉比较种。因此可以认为本组合正是由三瓣弗氏粉向光极弗氏粉演变的过渡带，与Germeraad等的光极弗氏粉带相像，相异的是本组孢粉组合中三瓣弗氏粉含量较高，没有见到南方弗氏粉出现，但考虑到光极弗氏粉已有相当数量，时代略比加里曼丹的光极弗氏粉带晚些。东南亚西部地区的三瓣弗氏粉一直可延续到中中新统的上部，韩江组下段含有较多的三瓣弗氏粉的这一特征看来与东南亚的情况更接近些，因此将含有第4孢粉组合的韩江组下段的地质时代置于中中新世为妥。

与此相当的北部湾拗陷、雷琼地区的角尾组，三瓣弗氏粉消失于它的下部，而光极弗氏粉最早出现在下洋组，角尾组中比较常见，其个体一般小于30μ，角尾组中同时出现了新生木麻黄粉和刺菊粉*Fonestrites spinosus*。新生木麻黄粉在澳大利亚中新世以后比较常见，而刺菊粉则在加里曼丹中中新统底部出现。Germeraad将它的出现视作进入南方弗氏粉带的标志之一。因此其地质时代归属于中中新世无疑。

3）上中新统——灯楼角组，韩江组上段；莺歌海组下段

上中新统孢粉组合以珠江口拗陷韩江组上段中的第5孢粉组合最为特征。

韩江组上段第5孢粉组合中三瓣弗氏粉、半瓣弗氏粉已经消失，或仅个别出现，而光极弗氏粉则高量出现，且个体一般较大。与此相当的北部湾拗陷、雷琼地区的灯楼角组弗氏粉中除有一定量的光极弗氏粉过渡类型外，个体较大的光极弗氏粉也占有一定数量。

从韩江组上段和灯楼角组中光极弗氏粉的高量出现，可以明显地看出其与加里曼丹的南方弗氏粉带相当。只不过本区未见到南方弗氏粉而已，结合考虑层位的顺序，认为其地质时代为晚中新世。

莺歌海拗陷梅山组、黄流组、莺歌海组下部的孢粉组合面貌总体上与北部湾拗陷、雷琼地区、珠江口拗陷中新世孢粉组合相当，蕨类孢子主要为水龙骨科单缝孢子，被子植物花粉主要为栎粉、壳斗粉、柯克双沟粉、冬青粉、枫香粉等，草本被子植物花粉有一定的量，主要有禾本科、藜科和菊科花粉。该区也出现少量弗氏粉，但整个剖面中弗氏粉的演化规律表现不甚明显，进一步划分存在困难，但以光极弗氏粉的明显出现，可认为其地质时代为中新世。

5. 上新统——望楼港组；粤海组；莺歌海组上段

本区上新统也相当发育，除雷州半岛北部几个凹陷外，多数为海相地层，其中含有丰富的有孔虫和介形类。并含有一定数量的孢粉化石，但在数量上，较之中新统、渐新统的含量已大为减少，但陆相凹陷中则孢粉种类非常丰富。

上新统北部湾拗陷、雷琼地区望楼港组，珠江口拗陷粤海组下部和莺歌海拗陷莺歌海组上段孢粉组合非常一致，大量出现光面的水龙骨科单缝孢子。被子植物花粉高含量，出现卵形壳斗粉，草本植物禾本科、藜科、菊科和伞形科等花粉显著增加，其中菊科之蒿属开始出现，藜科之藜粉常常高量出现，有时可达20%左右。而中新世发育的三沟类花粉已大为消减，海桑科和红树科花粉仅有少量延续到本组。这时期明显表现为木本植物花粉大量消亡和草本植物花粉大量繁盛，无疑说明古植被的又一重大变革，因此将这些地层置于上新世是合适的。

Ⅲ. 古地理、古植被和古气候的探讨

研究地区位于热带北缘，终年高温、多雨，沿岸及雷琼地区发育了由热带和亚热带植物区系成分组成的常绿性森林。然而孢粉组合却反映出本区自第三纪以来古地理、古气候及沿岸的古植被与今日相比有很大的差异，这种差异在早第三纪尤为突出。

1. 古新世

从雷州半岛所揭露的古新世孢粉组合面貌来看，该时期是以温带乔木植物占优势的植被，其中以榆科为主和朴属组成的阔叶落叶林占优势，榆、刺榆也很普遍；水边有柳属；热带、亚热带类型有桑寄生科、无患子科及南洋杉科等。在组合中还见有一些现已绝灭的植物花粉，如五角粉、南岭粉等，这类花粉可能与现代伞形科有亲缘关系，为早期的草本植物，除此外，草本植物花粉类型很少，地被层不发育，仅有少量蕨类。盘星藻等在一些层位中大量出现，指示了淡水水域在某些阶段广泛发育。

从孢粉区系看，研究地区与我国华南一些地区古新世孢粉区系很相近，华南古新世孢粉区系为榆科、麻黄科占优势，并含有江西五角粉、南岭粉、三孔沟山榄粉等特征成分的干旱孢粉区系。本区与之不同的是干旱植物，如麻黄极为罕见。本区孢粉区系与古新世欧洲及北

美东部的正型粉类区，北美西部—亚洲东部的三孔粉区相似性很小。这种情况的形成看来可能是由于晚白垩—古新世时在亚洲中部东西横贯一条干旱带，形成了生态条件的差异，从而阻碍本区植物与北半球中高纬度地区植物之间的相互迁移。

本区处于古新世干旱带的边缘，大量耐旱带的榆科及极少的蕨类反映了气候较干旱，但是由于受到海洋的影响、干旱程度远较内陆如江西、湖南等地为弱。大量温带植物花粉说明气温远较今日的低。

2. 始新世—早渐新世

古植被、古气候的发展可以分为三个阶段：

1）早始新世

在孢粉组合中棕榈花粉组成单优势（优势度高），其他孢粉类型十分单调，仅见十余种类型（分异度低）。棕榈植物生长于热带地区。一般在热带地区植物种类繁多，但每种植物的数量不多，不形成明显的优势，现在我国南方地区棕榈植物都是零星分布，没有发现由棕榈组成的单优势群落，而在赤道热带地区的沼泽、河口、滨海红树林等特殊的生态条件下，棕榈可组成单优势群落。因而可以看出上述早始新世孢粉组合的两个特点（单种优势度高，分异度低）指示了热带条件下的特殊生态环境，这就是布满棕榈林的热带沼泽和水网地，气候温热，较现代本区气温高，可能接近现代赤道的气候。由于没有海相藻类及红树林花粉，估计当时水域可能为淡水盆地。

2）中始新世

该时期的古植被、古气候与早期相比有很大的不同，棕榈大量减少，出现了众多的柳属及其他温带阔叶落叶成分，如桦属、桤木属、枫杨属、榆属、栎属等。柳属目前主要分布于温带，生长于湖泊、河流沿岸及沼泽地带，在一些层位中发现生长于淡水中的盘星藻及水蕨的孢子，大量柳粉和淡水藻类及孢子说明当时淡水水域广泛分布，并可能有沼泽形成。

与温带成分一起还出现了类型众多的热带、亚热带常绿或落叶阔叶植物，如芸香科、棕榈科、昆栏树属、山龙眼属、枫香属等。这类热带、亚热带与温带植物花粉的混杂说明沉积时期周围有山地，温带落叶阔叶林分布于山地，而平原地带为热带、亚热带森林。气候温暖、湿润，属亚热带类型。气温较今日低。

3）晚始新世—早渐新世

本区开始受到海水的影响，淡水水域和沼泽被半咸水环境所代替，表现在组合中出现了光面球藻、粒面球藻及角突藻等与海水有一定关系的藻类，而且向上数量越来越多，以致占了优势。同时开始出现少量三瓣弗氏粉，这类花粉被认为是现代红树林植物海桑属的祖先类型，反映滨海环境。上述所列都反映了海水的影响，但是这时期并未见到典型的海相甲藻，因而可能代表受海水影响的半咸水环境。由于淡水水域的消失或面积缩小，水边生长的柳属也迅速减少，平原地区出现了山毛榉科（主要为栎属），胡桃科及冬青、山矾、枫香、紫树等属组成的落叶和常绿阔叶林。山地针叶植物，如松属、雪松属等在数量上明显增加，由于低地植被没有变冷的象征，说明这时山体有扩大或上升的趋向。这时期的气候与前一时期大体相同，为温暖、潮湿的亚热带气候。

本区始新世的孢粉区系与北半球同时期的区系很相近，当前孢粉区系中的一些重要分子，如*Monocolpopollenites tranquillus, Salixipollenites, Quercoidites, Ulmoideipites, Ulmipollenites*等也是欧亚早第三纪，尤其是始新世区系的重要分子，这就与古新世孢粉区系不同，前已提到古新世时本区孢粉区系与同期欧洲、北美极不相同，其原因可能是由于亚洲干旱带

的影响，而始新世时由于气候变潮湿，干旱带逐渐消失，使我国华南，包括本区植物区系与北半球北部地区有互相迁移的可能，因而形成不同地区孢粉区系的相似性。

3. 渐新世中晚期

这时期的古植被有两个重要特点：一是出现了大量温带落叶及山地针叶植物的花粉，如松、云杉、雪松、铁杉、桤木、桦、榛等属，尤其渐新世晚期达到高峰。这种情况说明本区或其周围有较高，面积较大的山地。今日，云杉、雪松、铁杉等在研究区内，甚至广东境内都没有分布。在自然条件与广东省相近的台湾省，云杉分布在海拔三千米以上的山地。近年来在广西元宝山2,050米海拔处发现了云杉林，在喜马拉雅山区雪松分布在海拔2,000米以上的山地。在中晚渐新世云杉、雪松等花粉的出现说明本区曾有3,000米，起码是2,000米以上高的山地，才能为云杉、雪松等山地植物创造生长和繁盛的环境。从山地植物花粉含量的多寡看，北部湾和雷州半岛地势较高，向东、向南到珠江口和莺歌海地势变低。组合中同时出现了更多的热带低地植物，如大量海金沙科（粗网孢）、水蕨属孢子及海桑属、红树属、山麻杆属的花粉，这说明在平原地带有淡水湖泊，其中繁盛了热带、亚热带蕨类—水蕨及藻类，本区周边有河口、海湾的地方发育了以海桑属的一些绝灭类型及红树属组成的热带红树林。可以看出本区在此时期植被及气候的垂直分带性都很强，山地为温带针叶及落叶阔叶林，气温低而潮湿。平原地带为热带、亚热带常绿和落叶阔叶林，气候温暖、湿润，属亚热带性质。看来渐新世时期，本区发生过较强的构造运动，使本区抬升，形成大面积的山地，造成了古植被及古气候上的许多差异。

其次是从这时期起，本区植物区系中明显地出现了许多加里曼丹及东南亚的区系成分，主要有弗氏粉（海桑属及其绝灭类型），环孔粉（红树科花粉），具盖光三孔沟粉（山麻杆），封维汉边沟孔粉，温氏粗网孢等十余种类型。从另一方面而看，在加里曼丹渐新世也出现一些亚洲山地植物，如桤木、云杉、松、铁杉、麻黄等属的花粉。本区与加里曼丹渐新世植物区系上的一些共同性，说明两地区或由于地壳抬升使两地有陆地相连或由于板块运动使加里曼丹当时的位置较今日更北，曾与亚洲大陆边缘相连，使得两地植物区系有相互迁移的可能，从而形成两地植物区系的许多相似性。

4. 中新世

本区从晚第三纪开始，古地理、古植被、古气候的发展进入一个新阶段。如果说早第三纪研究地区主要为内陆或滨海的山地环境，发育了大量针叶林和落叶阔叶林，如松、云杉、雪松等属及胡桃科、桦木科、榆科及山毛榉科的一些属种，平原地区植被主要属亚热带性质，虽然发育了红树林，但数量较少；而从早中新世开始山地针叶林及落叶阔叶林大量消失，由海桑科及红树科组成的红树林面积大大增加，红树林及海相甲藻的大量出现说明与早第三纪相比海域扩大了，本区大部分沉没入水中，成为滨海和浅海环境，为红树林的发展创造了条件。本区和雷州半岛北部露出水面部分及其沿岸发育了低地雨林，主要由泪杉属、栲属或石柯属（壳斗粉）、金缕梅科、木兰科、桃金娘科、胡桃科等常绿阔叶和针叶植物组成。地势较低洼处分布由山榄科、茜草科、樟科、桑科等组成的热带雨林，林中藤本植物（主要为 *Dicolpopollis kockelii* 所代表的省藤属 *Calamus* 十分发育，林下有丰富的蕨类。草本植物主要为藜科和禾本科，从中新世开始突然增多，其中藜科主要分布于滨海盐渍化的土壤。在雷州半岛一带岸边盐渍化的土壤还生长有木麻黄。

从红树林的广泛分布及一些热带成分，如大量省藤及胡椒，三白草等植物的出现，说明中新世气候较早第三纪渐新世温暖、湿润得多。红树林为热带海湾、河口潮汐带上生长的常

绿木本群落，要求高温（年平均温度21°—25°之间），高湿度(年降雨量大约在1,000—2,000毫米之间），适合生长于风平浪静和淤泥深厚的海滩上。省藤为热带雨林中的藤本，现分布于海南岛南部，但主要分布于东南亚的热带雨林中，因此可以断定中新世的气候与植被均属热带性质。

从中新世过程中可以看到植被中热带成分逐渐增多，气候逐渐变热，到中中新世到达高潮。在上中新世时古植被与古气候都与中中新世相似，发展稳定，无明显变化。从红树林的含量变化来看，本区早中新世开始的大范围海侵，到中中新世达到高潮。

5. 上新世

本区植被仍以栲属和石柯属等组成的热带常绿阔叶林为主，林下有丰富的蕨类及草本植物。由于省藤属的大量减少或消失说明气温较中新世为低。与中新世不同的是热带红树林减少、甚至消失，与此同时出现了更多的草本植物及旱生植物，如夹竹桃科等及藜科、禾本科、菊科等。这些说明此时期海水曾一度退却，雷琼地区及北部湾拗陷的地势较高处又露出水面，为草本植物及蕨类的发展提供了条件。但珠江口拗陷此时孢粉含量少，红树林花粉消失，加之大量有孔虫的出现，说明该地区与雷琼及北部湾不同，上新世时盆地内海水较前一时期更深，以致红树林无法生长。这种差异的形成可能是由于珠江口拗陷沉降速度较快所致。概括看，上新世的植被类型逐渐接近今日当地的植被类型，为热带到亚热带过渡性质，气候温暖、湿润，但与中新世比较，植被热带性质减弱，气候较凉、较干。

分析晚第三纪孢粉区系可以看到，本区与加里曼丹及东南亚地区中晚渐新世，在地理及植物区系上所建立的联系一直持续到中中新世。在渐新世本区出现了加里曼丹区系成分，主要为三瓣弗氏粉及半瓣弗氏粉，从中新世开始弗氏粉不仅含量增加，而且出现了新的类型—光极弗氏粉。加里曼丹渐新世到中中新世弗氏粉属由三瓣弗氏粉到半瓣弗氏粉再到光极弗氏粉的发展规律在研究地区也是一致的。这说明两个地区在中中新世前植物区系一直保持联系，有着某些共同的发展、演化规律。从晚中新世开始在弗氏粉的演化序列中有一个新的、最进化的类型，即南方弗氏粉 *Florsehuetzia meridionalis (=Sonneratia alba)*，这个类型在东南亚中中新统以后的地层中直到现代都占有重要地位，但在本区并未出现，这说明从晚中新世以后亚洲大陆与加里曼丹等东南亚地区在地理上的距离又逐渐加大，两地植物区系之间的联系中断了。

根据上述资料，可以得出以下结论：

(1) 早第三纪本区为陆地环境，北部湾拗陷、珠江口拗陷露出在海平面之上，山地较多，至中晚渐新世本区内或相邻地区出现了二、三千米的高山，同时周边地区开始了局部海侵，形成一种半咸水环境。从中新世开始了大规模海侵，研究地区大部分沉没入海中。上新世海水又一度变浅。

(2) 早第三纪山地发育了温带针叶林和落叶阔叶混交林，平原地区为亚热带常绿和落叶阔叶混交林。珠江口，莺歌海和雷州半岛等地开始出现少量红树林。晚第三纪植被发展为热带雨林和季雨林，滨海地区大量发育了红树林。从上新世开始局部出现了热带草原。

(3) 早第三纪的大部分阶段本区为温暖、湿润的亚热带气候，大面积山地为温和、湿润的温带气候，至晚第三纪气候转为炎热、潮湿，属热带性质。

Ⅳ. 孢 粉 描 述

苔藓植物门 Bryophyta

水藓科 Sphagnaceae

水藓孢属 *Sphagnumsporites* Raatz, 1937

古水藓孢 *Sphagnumsporites antiquasporites* (Wilson et Webster) Pocock

（图版 1，图 6－8）

1946 *Sphagnum antiquasporites*, Wilson et Webster, p. 273, fig. 2.

1962 *Sphagnumsporites antiquasporites*, Pocock, p. 32, pl. 1, figs. 1–3.

圆三角形—近圆形，直径28μ；三射线简单，长为孢子半径的1/2—1/3；外壁两层，外层厚于内层，总厚1.5－2μ。

本种略大于 Wilson et Webster 的标本，后者直径为23—25μ。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，下洋组—望楼港组；莺歌海拗陷，梅山组。

蕨类植物门 Pteridophyta

石松科 Lycopodiaceae

石松孢属 *Lycopodiumsporites* Thiergart 1938

晚第三纪石松孢 *Lycopodiumsporites neogenicus* (Krutzsch) Ke et Shi

（图版 2，图11－12）

1967 *Zlivisporis neogenicus*, Krutzsch, p. 98, pl. 31, figs. 1–8.

1978 *Lycopodiumsporites neogenicus*, Ke et Shi, p. 53, pl. 6, figs. 14–17.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组。

卷柏科 Selaginellaceae

刺纹孢属 *Echinatisporis* Krutzsch, 1959

莱维顿刺纹孢（比较种） *Echinatisporis* cf. *levidensis* (Balme) Srivastava

（图版 1，图 2－4）

cf. 1957 *Acanthotriletes levidensis*, Balme, p. 18, pl. 1, figs. 18, 19.

cf. 1972 *Echinatisporis levidensis*, Srivastava, p. 12, pl. 7, fig. 8.

近圆形，直径15—19μ；三射线不清楚；具刺状纹饰，刺基部宽 1－2μ，顶部锐，高 1－3μ，远极刺较密，近极退化。

Krutzsch 认为 *Acanthotriletes* 为三角形具刺的孢子，而 *Echinatsporis* 为圆—近圆形具刺孢子。

当前标本略小于 Srivastava 的标本，故定为比较种。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，灯楼角组—望楼港组。

紫萁科 Osmundaceae

紫萁孢属 *Osmundacidites* Couper, 1953

威尔曼紫萁孢 *Osmundacidites wellmanii* Couper

（图版 2，图 9，10）

1953 *Osmundacidites wellmanii*, Couper, p. 20, pl. 1, fig. 5.

近圆形，直径40—60μ；三射线因纹饰而常不清楚；外壁厚约 1.5μ，分层不清，多折皱；具颗粒状纹饰，颗粒分布颇密。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组。

冠紫萁孢 *Osmundacidites primarius* (Wolff) Sun et Li comb. nov.

（图版 2，图 7，8；图版30，图 7）

1953 *Baculatisporites primarius*, Thoms. et Pfl., p. 56, pl. 2, figs. 50 – 52.

近圆形，直径42—52μ；三射线不清楚；外壁厚 1 — 2μ，分层不明显；具小突起纹饰，突起高 2μ 左右，刺状或小棒状。

本种以较稀的刺棒状纹饰区别于 *O. wellmanii*。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组、望楼港组；珠江口拗陷，珠海组。

海金沙科 Lygodiaceae

无突肋纹孢属 *Cicatricosisporites* Potonie et Gelletich, 1953

雷州无突肋纹孢（新种） *Cicatricosisporites leizhouensis* Zhang sp. nov.

（图版 4，图 4，5）

三角形，三边稍凸到内凹，三角稍尖；模式标本直径为91μ；三射线几伸达角端；外壁层次不清；表面布有宽而平的肋条，肋宽约 2 — 6μ，肋条在近极几平行三边排列，排列较紧密，有时在近极接触区形成三角形空区，接近三射线部位常有数肋条叠合一起。

本种以肋条上不具有小瘤节和具三角形轮廓及极部有数条肋纹叠合或收缩的特征区别于 *C. dorogensis*。

模式标本 图版 4，图 5，迈 2 ③— 5。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组。

粗网孢属 *Crassoretitriletes* Germeraad, Hopping et Muller, 1968

模式种 *Crassoreretitriletes vanraadshooveni* Germ. et al.

圆形，具三射线；表面为波形网脊的粗网纹饰；外壁厚。

分布泛热带中、晚中新统；加里曼丹中新统，尼日利亚早中新统。

温氏粗网孢 *Crassoretitriletes vanraadshooveni* Germeraad, Hopping et Muller

（图版 3，图 1）

1968 *Crassoretitriletes vanraadshooveni*, Germ. et al., p. 287, pl. 1. fig. 3.

圆—圆三角形，直径56—77μ；三射线中等长度，由于纹饰而不清楚；外壁厚，5 — 8μ，层次不明显；远极与近极分布不规则隆脊，隆脊间为拉长的不规则穴，隆脊与穴显示向极部放射状汇合。

该种分布于泛热带中新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，灯楼角组；珠江口拗陷，韩江组。

南海粗网孢(新种) *Crassoretitriletes nanhaiensis* Zhang et Li sp. nov.

(图版 3，图 3－9；图版 8，图 7；图版30，图15)

圆—圆三角形，模式标本大小70μ；三射线为孢子半径的2／3左右，常因纹饰而不清楚；外壁厚，5－8μ，分层不清楚；远极与近极均布以不规则瘤，瘤间为不规则网穴，呈多角圆形。瘤平，高约为2－3μ，宽2.5－5μ。

本种的网穴不像 *C. vanraadshooveni* 那样拉长，而轴较短，网穴交接处常成突瘤状，瘤也不呈现向极部放射状。

模式标本 图版 3，图 7，福12井，1171。

产地层位 富产于北部湾拗陷，雷琼地区，涠洲组；莺歌海拗陷，梅山组、三亚组；零星分布于珠江口拗陷珠海组—粤海组，珠江组个别层位富集。

光面三缝孢属 *Leiotriletes* (Naumova) R. Potonie et Kremp, 1954

安底光面三缝孢 *Leiotriletes adriennis* (R. Pot. et Gell.) Krutzsch

(图版 1，图13－19)

1959 *Leiotriletes adriennis*, Krutzsch, p. 59, pl. 2, figs. 8, 9.

圆三角形，直径50－80μ；三边凸出；三射线清楚，为半径的2/3－4/5；外壁厚 1μ，外层厚于内层；表面光滑或略有内纹饰。亲缘关系海金沙科。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组—望楼港组，富产于涠洲组；莺歌海拗陷，梅山组、三亚组；珠江口拗陷，珠海组—粤海组，珠海组较丰富。

蚌壳蕨科 Dicksoniaceae

远极三角孢属 *Distaltriangulisporites* Singh, 1971

湖北远极三角孢 *Distaltriangulisporites hubeiensis* Ma

(图版 5，图24－26；图版30，图 8，11)

1978 *Distaltriangulisporites hubeiensis*, Ma, p. 530, pl. 162, figs. 19, 20.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，望楼港组；莺歌海拗陷，黄流组；珠江口拗陷，珠海组。

凤尾蕨科 Pteridaceae

整环孢属 *Cingulatisporites* Thomson (Thoms. et Pfl. 1953) emend. R. Potonie, 1956

窄唇整环孢(新种) *Cingulatisporites angustilabrosus* Zhang sp. nov.

(图版 2，图 1，2)

圆三角形，三边微凸，直径35μ左右；三射线裂开，具窄的唇，唇宽约 3－4μ。射线裂开呈等边三角形；具赤道环，宽 4－6μ，角端略窄；表面光滑。

孢子以不具瘤状纹饰区别于具环瘤面孢内各种。

模式标本 图版 2，图 2，徐浅 1 古24。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，下洋组。

具环瘤面孢属 *Polypodiaceoisporites* R. Potonie, 1951

小具环瘤面孢 *Polypodiaceoisporites vitiosus* Krutzsch

（图版 5，图 1－4，7）

1959 *Polypodiaceoisporites vitiosus*, Krutzsch, p. 184, pl. 38, figs. 410–411.

1978 *Polypodiaceoisporites minor*, Li, Sung et Li, p. 14, pl. 3, figs. 1–6.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区、涠洲组、流沙港组上部，偶见于望楼港组；莺歌海拗陷，莺歌海组；珠江口拗陷，珠海组—粤海组。

规则具环瘤面孢（新种） *Polypodiaceoisporites regularis* Zhang sp. nov.

（图版 5，图20—22）

三角圆形，三边微凸，角部稍尖，平或略凹。直径32—45μ；具三射线，长几达环，常因纹饰而不清楚，有时裂开；具宽环，最宽达5.9μ，角部环变窄。环光滑．环轮廓线平滑；极部布不规则瘤，瘤直径 2μ 左右。

本种以具宽而光滑的环区别于属内其它种。

模式标本 图版 5，图21，徐浅一井（16—2）。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区、望楼港组。

水蕨科 Parkeriaceae

粗肋孢属 *Magnastriatites* Germeraad, Hopping et Muller , 1968

模式种 *Magnastriatites howardi* Germ. et al.

圆形，大小约 100μ；具三射线；纹饰粗肋条状．仅近极面接触区光滑，无肋条，而被肋条所环绕，肋条连续，肋脊与肋间槽等宽。

该属与 *Cicatricosisporites* 的区别在于肋条数目少、且粗；近极而接触区光滑，个体大。分布于尼日利亚、哥伦比亚、印度等地的渐新统到早中新统。

哈氏粗肋孢 *Magnastriatites howardi* Germeraad, Hopping et Muller

（图版 4，图 1，2，8，9；图版30，图10，14）

1968 *Magnastriatites howardi*, Germ. et al., p. 288, pl. 3, fig. 1.

圆—圆三角形，直径56—100μ；具三射线，三射线长达赤道；具粗肋条纹饰，肋宽 2—2.5μ，高 1—2μ。间隔 1—6μ，肋条起始于近极面射线顶端，大约与三边平行分布；近极区光滑，形成近圆形光滑空区。

该种与 *Cicatricosisporites* 属内各种的区别在于本种近极区有近圆形无肋纹区。

本种见于印度、尼日利亚、哥伦比亚晚渐新世—中新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷州半岛，涠洲组—望楼港组，以涠洲组最富集。

水龙骨科 Polypodiaceae

石韦孢属 *Cyclophorusisporites* Sung Lee ex. Zhang gen. nov.

模式种 *Cyclophorusisporites bulls* Sung, Lee ex. Zhang

单缝孢子，个体较大，具疏布的圆形或多角形瘤，瘤基部有时收缩。

该属名为未刊资料《云南第三纪的孢粉》所创，《渤海沿岸地区早第三纪孢粉》一书曾引用，但尚未正式发表，现予正式发表。

亲缘关系 *Cyclophorus*。

美丽石韦孢（新种）*Cyclophorusisporites bulls* Sung, Lee ex. Zhang sp. nov.

（图版 8，图 8－11）

侧面卵圆形，极面宽椭圆形，模式标本大小50×70μ；单射线，为孢子长的1/2或稍长；外壁分层不清；表面稀布瘤，瘤圆形—多角形，直径 4 －7 μ，基部收缩。

该种为未刊资料《云南第三纪的孢粉》*Cyclophorusisporites* 的模式种，现予正式发表。

模式标本 图版 8，图 8，莺九井 4 －15。

产地层位 莺歌海拗陷，三亚组；北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组、流沙港组；珠江口拗陷，珠海组—粤海组。

南海石韦孢（新种） *Cyclophorusisporites nanhaiensis* Zhang sp. nov.

（图版 7，图24，25）

侧面豆形，极面椭圆形，模式标本大小70μ；单射线，为孢子长的1/2－2/3；外壁中等厚，约 2 μ，外层略厚于内层；表面布圆形或多角形瘤纹，瘤径 2.5 μ 左右，基部收缩。

本种与 *Cyclophorusisporites bulls* 区别在于它瘤纹分布较密，瘤较小。

模式标本 图版 7，图24，莺九井 4 －37。

产地层位 莺歌海拗陷，三亚组、莺歌海组；北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组；珠江口拗陷，珠海组—粤海组。

外颗粒单缝孢属 *Extrapunctatosporis* Krutzsch, 1959

模式种 *Extrapunctatosporis extrapunctoides* Krutzsch

单缝孢子，豆形，外壁外层具粗颗粒状到小柱状雕纹。

分布时代 中欧，渐新统—中中新统。

大粒外颗粒单缝孢 *Extrapunctatosporis megapunctos* W. Krutzsch

（图版 6，图21－24）

1959 *Extrapunctatosporis megapunctos*, W. Kr., p. 200, pl. 40, figs. 437, 438.

肾形，大小44－64×35－40μ；单射线为孢子长的2／3；外壁 1 μ －1.5μ。二层近等厚；具不规则粗粒纹，相互连接呈蠕虫状。

当前有些标本较 Krutzsch (1959)的模式标本大，Krutzsch 的模式标本大小为49×30μ。

产地层位 莺歌海拗陷，三亚组；北部湾拗陷、雷琼地区，第三系；珠江口拗陷，珠江组、珠海组。

卵形外颗粒单缝孢（新种） *Extrapunctatosporis ovatus* Zhang sp. nov.

（图版 6，图14，15，19，20）

卵形，模式标本大小43×30μ；单缝，为孢子长的1／2－2／3；外壁薄，约 1 μ 左右，分层不清楚；表面具“蠕虫状”粗颗粒纹，超出轮廓线。

本种的个体较 *E. megapunctos* 小，且为卵形。

模式标本 图版 6，图19，莺九井34号 7 － 9。

产地层位 莺歌海拗陷，三亚组；北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，珠江组、珠海组。

水龙骨单缝孢属 *Polypodiaceaesporites* Thiergart, 1938

纤细水龙骨单缝孢 *Polypodiaceaesporites gracilis* (Wilson et Webster) Ke et Shi

（图版6，图1－3；图版30，图4）

1946 *Laevigatosporites gracilis*, Wilson et Webster, p. 273, fig. 4.

1978 *Polypodiaceaesporites gracilis*, Ke et Shi, p. 68, pl. 12, figs. 1-3.

本种见于北美古新世，欧洲第三纪，我国河北、山东始新世—渐新世。

产地层位 北部湾拗陷，雷琼地区，角尾组—望楼港组；珠江口拗陷，珠海组—粤海组。

哈氏水龙骨单缝孢 *Polypodiaceaesporites haardti* (Pot. et Ven.) Thiergart

（图版6，图4－8）

1934 *Sporites haardti*, R. Pot. et Ven., p. 13, pl. 1, fig. 13.

1978 *Polypodiaceaesporites haardti*, Ke et Shi, p. 69, pl. 12, figs. 4–15.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，第三系，主要分布于新第三系；珠江口拗陷，第三系。

卵形水龙骨单缝孢

Polypodiaceaesporites ovatus (Wilson et Webster) Sung et Zhang comb. nov.

（图版6，图9—13；图版30，图3）

1946 *Laevigatosporites ovatus*, Wilson et Webster, p. 273 fig. 5.

宽椭圆形，大小34—45×25—35μ；具单射线，1/2孢子长；外壁厚1—2μ。光滑。

本种以宽的椭圆形区别于肾形的*P. haardti*。

产地层位 雷琼地区、珠江口拗陷，第三系。

望楼港水龙骨单缝孢（新种） *Polypodiaceaesporites wanglougangensis* Zhang sp. nov.

（图版6，图16—18）

侧面轮廓豆形，大小33—45×25—30μ；单射线长，为孢子长的2/3；外壁厚约1μ左右；具数条宽、平柔弱的窿脊，形似外壁折皱，轮廓线光滑。

本种以其特殊的外形和具数条宽平柔弱的窿脊区别于其它种。

模式标本 图版6，图17，迈浅1—11—4。

产地层位 广东雷州半岛，望楼港组；珠江口拗陷，韩江组上段、粤海组。

瘤纹水龙骨单缝孢属 *Polypodiisporites* R. Potonie, 1934

乌斯曼瘤纹水龙骨单缝孢

Polypodiisporites usmensis (Van der Hamman) Sun et Li comb. nov.

（图版7，图1—5；图版30，图2，13）

1956 *Verrumonoletes usmensis*, Van der Hamman, p. 116, fig. 7.

1968 *Verrucatosporites usmensis*, Germ., et al., p. 290, pl. 2, fig. 3.

豆形，28—42×20—33μ；单射线，具稀小瘤状纹饰，有时呈小刺或小棒状，顶端圆或微锐，高1—3μ。

本种出现于泛热带晚始新世，繁盛于晚第三纪。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区；莺歌海拗陷，三亚组—莺歌海组。

具巢瘤纹水龙骨单缝孢 *Polypodiisporites favus* R. Potonie

（图版7，图16—19）

1931 *Polypodiisporites favus*, R. Pot., p. 12, pl. 1, fig. 9.

1956 *Polypodiisporites favus*, R. Pot., p. 78, pl. 10, fig. 105.

豆形，长46—58μ，单射线中等长度；具瘤状纹饰，瘤圆—多角形，直径4—6μ，排列规则、紧密，形成明显的负网印象，形似“蜂窝”，轮廓线波形。

产地层位 莺歌海拗陷，三亚组—梅山组，富产于三亚组；北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组—望楼港组；珠江口拗陷，珠江组下段，珠海组较丰富。

无巢瘤纹水龙骨单缝孢 *Polypodiisporites afavus* (Krutzsch) Sun et Li comb. nov.

（图版7，图20—22；图版30，图1）

1959 *Verrucatosporites afavus*, Krutzsch, p. 210, pl. 41, figs. 460-462.

豆形，47—62×24—42μ；具单射线；外壁1—2μ，两层；具小瘤纹，瘤排列较密，轮廓尚光滑或小锯齿状。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；莺歌海拗陷，三亚组；珠江口拗陷，珠江组下段，珠海组较丰富。

周瘤瘤纹水龙骨单缝孢 *Polypodiisporites perverrucatus* Couper

（图版7，图10）

1953 *Polypodiisporites perverrucatus*, Couper, p. 39, pl. 1, fig. 8.

肾形，大小26×43μ；单射线，为孢子长的1/2；外壁厚，3—4μ，外层两倍于内层；每侧布三排规则块瘤，瘤大，直径5μ左右，平行弧边排列，瘤平。

孢子与现代的 *Polypodium uirginianum* L. 的孢子可比较。

见于新西兰晚渐新世—中中新世。

产地层位 南海北部大陆架各拗陷、地区，第三系各组。

周瘤瘤纹水龙骨单缝孢（比较种） *Polypodiisporites* cf. *perverrucatus* Couper

（图版7，图6—9）

当前标本的瘤纹比 *Polypodiisporites perverrucatus* 的略小，且不甚规则而定为比较种。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，渐新统—上新统；珠江口拗陷，珠江组下段，珠海组较丰富。

裸子植物门 Gymnospermae

苏铁科 Cycadaceae

苏铁粉属 *Cycadopites* Wodehouse, 1933

苏铁粉 *Cycadopites cycadoides* (Zakl.) Sun et Li comb. nov.

（图版10，图2）

1957 *Encephlarites cycadoides*, Zakl., p. 93, pl. 1, fig. 4.

船形—椭圆形，两端浑圆．16—29μ；远极具单沟．纵贯花粉全长，沟中间合陇．两端张开；外壁薄，层次不分明，粗糙。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区．流沙港组。

罗汉松科 Podocarpaceae

泪杉粉属 *Dacrydiumites* (Cookson) Harris, 1964

佛罗尼泪杉粉 *Dacrydiumites florinii* Cookson et Pike

（图版13．图5－9，12）

1953 *Dacrydiumites florinii*, Cookson et Pike, p. 479, pl. 3, fig. 20.

具两个不太发达的气囊．全长32.5—62μ，本体近圆形，直径约为25—40μ；气囊着生于本体两侧，并向远极包围，在远极两气囊有相连接的趋势；本体近极加厚清楚，可清楚地见到帽上的柿。本体纹饰粗颗粒状，气囊具褶皱．褶皱呈放射状排列。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区．下洋组—望楼港组；莺歌海拗陷，三亚组—莺歌海组；珠江口拗陷．珠海组—韩江组下段。

美丽泪杉粉（新种） *Dacrydiumites elegans* Zhang sp. nov.

（图版13．图10．11．13）

全长42—58μ，本体长40—60μ，宽、高约为长的1／2—2／3；具两气囊，着生于本体两侧或偏于远极两侧，气囊纹饰为较粗而宽的放射状．气囊边缘成波形花边；本体光滑。

本种与 *Dacrydiumites florinii* 的区别在于前者气囊纹饰为较粗宽条放射状纹饰．本体光滑，而后者气囊纹饰为纤细毛发状．本体为网状。

模式标本 图版13．图10．432孔 432—22—4。

产地层位 广东雷州半岛，下洋组—望楼港组。

罗汉松粉属 *Podocarpidites* (Cookson) R. Potonie, 1958

安定型罗汉松粉 *Podocarpidites andiniformis* (Zakl.) Takahashi

（图版11．图18—23）

1957 *Podocarpus andiniformis*, Zakl., p. 106, pl. 5, figs. 8—11.

1978 *Podocarpidites andiniformis*, Ke et Shi, p. 77, pl. 16, figs. 19—27.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，珠海组。

松科 Pinaceae

双束松粉属 *Pinuspollenites* Raatz, 1937

原始双束松粉 *Pinuspollenites pristinipollinia* (Trav.) Sun et Li comb. nov.

（图版10．图16—17）

1955 *Pinus pristinipollinia*, Traverse, p. 42, fig. 9.

花粉全长80—87μ，本体为60μ左右；气囊着生于本体偏远极一侧，有较小的夹角，气囊较小为40μ左右；近极加厚不明显，亦未见帽；本体纹饰为颗粒状，气囊上为网纹。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组、涠洲组，尤以涠洲组较丰富；莺歌海拗陷，三亚组。

球果型双束松粉 *Pinuspollenites strobipites* (Wodehouse) Sun et Li comb. nov.

(图版10, 图10, 11)

1933 *Pinus strobipites*, Wodehouse, p. 487, fig. 7.

全长55μ，气囊30μ左右；本体、气囊均为近圆形；气囊偏远极着生，具明显夹角；本体颗粒状，气囊网状纹饰。

本种见于北美始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组二段下部—三段上部。

雪松粉属 *Cedripites* Wodehouse, 1933

雪松粉 *Cedripites cedroides* (Thom. et Pfl.) Sun et Li comb. nov.

(图版11, 图14, 17)

1953 *Pityosporites cedroides*, Thom. et Pfl., p. 68, pl. 5, fig. 106.

全长54μ，本体近圆形，两气囊大，强烈垂向远极，近极加厚明显；帽上为粗的凹穴状纹饰，气囊为网状纹饰，网粗。

本种以本体具粗网纹饰区别于 *C. eocenicus*。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组三段上部—一段。

云杉粉属 *Piceaepollenites* R. Potonie, 1931

扁平云杉粉 *Piceaepollenites planoides* (Kr.) Sun et Li comb. nov.

(图版12, 图1, 2)

1971 *Piceapollis planoides*, Krutzsch, p. 110, pl. 25, fig. 4.

全长108—120μ，本体直径70—76μ；本体近圆形，气囊着生于本体两侧，略偏于远极；本体与气囊间没有明显的夹角；近极加厚不明显，无帽缘，帽上为颗粒状纹饰，气囊上具细网纹，网眼大小均匀，一般不大于5μ。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组。

麻黄科 Ephedraceae

麻黄粉属 *Ephedripites* Bolchovitina 1953 ex R. Potonie, 1958

诺特麻黄粉 *Ephedripites notensis* (Cookson) Krutzsch

(图版13, 图1, 2)

1957 *Ephedra notensis*, Cookson, p. 45, pl. 9, figs. 6–10.

1961 *Ephedripites (E.) notensis*, W. Krutzsch, p. 20.

赤道面观长椭圆形，大小35—44×46—24μ；外壁光滑，具10—15条直肋，肋在极部收缩，不相交。

产地层位 雷琼地区，长流组。

被子植物门 Angiospermae

木麻黄科 Casuarinaceae

木麻黄粉属 *Casuarinidites* Cookson et Pike, 1954

新生木麻黄粉 *Casuarinidites cainozoicus* Cookson et Pike

（图版15，图41—44）

1934 *Casuarinidites cainozoicus*, Cookson et Pike, p. 200, pl.1, figs. 1-3.

极面观圆三角形，三边凸，直径27—34μ。三孔沿赤道分布；外壁两层，外层厚于内层，外层在孔处略加厚并翘起，内层中断，形成较大的孔庭，外孔口 2 — 3μ，内孔口 5 — 6μ。外壁光滑。

本种与 *Betulaceoipollenites* 较相似，但后者的孔具孔腔，且内孔口较窄。本种出现于澳大利亚始新世，中新世以后较常见。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，角尾组—望楼港组；莺歌海拗陷，黄流组—莺歌海组。

杨柳科 Salicaceae

柳粉属 *Salixipollenites* Srivastava, 1966

杂色柳粉 *Salixipollenites discoloripites* (Wodeh.) Srivastava

（图版14，图 4 — 8）

1933 *Salix discoloripites*, Wodehouse, p. 506, figs. 34,35.

1966 *Salixipollenites discoloripites*, Srivastava, p. 529.

极面观三裂瓣状，赤道面观椭圆形，个小，17—23×11—15μ；三沟，沟长；外壁具较粗的网状纹饰，网眼直径 1μ 左右。

本种见于北美及欧洲始新世。

产地层位 雷琼地区，流沙港组下段。

卓州柳粉 *Salixipollenites trochuensis* Srivastava

（图版14，图 9 —13）

1966 *Salixipollenites trochuensis*, Srivastava, p. 529-530, pl.7, fig. 15.

1978 *Salixipollenites trochuensis*, Ke et Shi, p. 102, pl.33, figs. 1-3.

本种以较大的个体（一般为25—30μ）区别于杂色柳粉。

产地层位 广东雷州半岛、北部湾拗陷，流沙港组。

开裂柳粉 *Salixipollenites hians* (Elsik) Sun et Li comb. nov.

（图版14，图20—25）

1968 *Tricolporopollenites hians*, Elsik, p. 622-624, pl.23, figs. 17,18.

极面观三裂圆形；直径17—23μ；三沟，沟开裂较宽，呈楔形，边直或稍弯曲；外壁具细网状纹饰。Elsik 认为与柳属花粉相近。

该种见于北美古新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，角尾组；珠江口拗陷，珠江组。

大型柳粉 *Salixipollenites major* Ke et Shi

（图版14，图49，50）

1978 *Salixipollenites major*, Ke et Shi, p. 102, pl.33, figs. 8,9.

产地层位 雷琼地区，涠洲组。

胡桃科 Juglandaceae

山核桃粉属 *Caryapollenites* Raatz, 1937

近孔山核桃粉 *Caryapollenites juxtaporipites* (Wodeh.) Sun, Du et Sun

(图版14，图31，32)

1933 *Hicoria juxtaporipites* Wodehouse, p.504, fig. 30.

1962 *Carya juxtaporipites*, Rouse, p.203, pl.2, figs. 13,14,16.

1980 *Caryapollenites juxtaporipites*, Sun, Du et Sun, p.82, pl.7, figs. 19,20.

本种较普通山核桃粉个体小，形状略呈三角形。

该种见于我国抚顺煤田早中始新世；北美始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，灯楼角组；珠江口拗陷，珠江组。

普通山核桃粉 *Caryapollenites simplex* (R. Pot.) Raatz.

(图版14，图41—46)

1960 *Caryapollenites simplex*, R. Potonie, p.123, pl.7, figs. 162, 163.

1980 *Caryapollenites simplex*, Sun, Du et Sun, p.82, pl.7, fig. 21.

本种见于我国抚顺煤田始新世，渤海沿岸地区渐新世；相似类型见于北半球第三纪，以渐新世和中新世较常见。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，珠江组—粤海组。

黄杞粉属 *Engelhardtioidites* R. Potonie, Thomson et Thiergart, 1950

小黄杞粉 *Engelhardtioidites levis* R. Potonie

(图版14，图14—19)

1931 *Pollenites levis*, R. Potonie, p.3, fig. 10.

1951 *Engelhardtioipollenites levis*, R. Pot., Taf. XX, Fig. 38.

极面观呈凸边三角形，直径13—15μ；三孔，沿赤道分布；外壁光滑。该种较 *Engelhardtioidites microcoryphaeus* 个体小，一般在16μ以下。形态与 *Engelhardtia chrysolepis* 相似。

该种首见于德国始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，望楼港组；珠江口拗陷，珠江组—粤海组。

胡桃粉属 *Juglanspollenites* Raatz, 1937

真胡桃粉 *Juglanspollenites verus* Raatz

(图版14，图47，48)

1960 *Juglanspollenites verus*, R. Potonie, p.135, pl.8, fig. 188.

1978 *Juglanspollenites verus*, Ke et Shi, p. 104, pl. 33, figs. 28—30; pl. 34, figs. 1—10.

该种在欧亚大陆晚白垩世至晚第三纪都有分布，但以渐新世和中新世较发育。在我国见于渤海沿岸地区渐新世、湖北渐新世—中新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组，珠江口拗陷，珠江组。

枫杨粉属 *Pterocaryapollenites* Thiergart, 1937

星状枫杨粉 *Pterocaryapollenites stellatus* Raatz

(图版14，图33—40)

1953 *Polyporopollenites stellatus*, Thomson et Pflug, p.91, pl.10, figs. 85–94.

1978 *Pterocaryapollenites stellatus*, Ke et Shi, p.106, pl.33, fig.183.

该种见于我国江苏晚白垩世—第三纪，渤海沿岸地区渐新世；欧洲始新世—中新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，珠江组。

桦木科 Betulaceae

桤木粉属 *Alnipollenites* R. Potonie, 1931

真桤木粉 *Alnipollenites verus* (R.Pot.) R. Potonie

(图版15，图 8—16)

1934 *Alnipollenites verus*, R. Potonie, p.58, pl.2, figs. 13, 17, 18.

1978 *Alnipollenites verus*, Ke et Shi, p. 107, pl.34, figs. 39–43; pl.35, figs. 1–7.

该种见于渤海沿岸地区始新世—渐新世；欧洲第三纪，以晚第三纪较发育。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，珠江组、珠海组；莺歌海拗陷，三亚组。

四孔桤木粉 *Alnipollenites quadrapollenites* (Rouse) Sun, Du et Sun

(图版15，图 5—7)

1962 *Alnus quadrapollenites*, Rouse, p.202, pl.2, figs. 9,36.

1980 *Alnipollenites quadrapollenites*, Sun, Du et Sun, p.83, pl.6, figs. 41,42.

该种与真桤木粉的区别在于个体略小，一般仅具四孔。与变形桤木粉不同在于该种的弓形带清晰。

本种曾见于我国抚顺煤田始新世，美国始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组—灯楼角组；珠江口拗陷，珠海组、珠江组；莺歌海拗陷，三亚组、黄流组、莺歌海组下段。

肋桦粉属 *Betulaepollenites* R. Potonie, 1934

褶皱肋桦粉(比较种) *Betulaepollenites* cf.*plicoides* (Zak.) Sung et Tsao

(图版15，图 1—4)

cf. 1969 *Triatriopollenites plicoides*, Bratzeva, pl.18, figs. 8–12.

cf. 1976 *Betulaepollenites plicoides*, Sung et Tsao, p.155, pl.2, figs. 1,2.

当前标本个体小，故定为比较种。该种主要分布欧亚大陆晚白垩世至早第三纪早中期，我国东北抚顺古新世最为常见。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，韩江组下段。

拟榛粉属 *Momipites* Wodehouse, 1933

拟榛粉 *Momipites coryloides* Wodehouse

(图版15，图19—28)

1933 *Momipites coryloides*, Wodehouse, p. 505–506, fig. 33.

1980 *Momipites coryloides*, Sun, Du et Sun, p. 86, pl.6, figs. 26–28.

该种见于我国抚顺煤田古新世—始新世；渤海沿岸地区始新世—渐新世；在北半球早第三纪，尤其是古新世—始新世十分发育。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，珠江组、韩江组下段。

三皱痕似榛粉 *Momipites triletipollenites* (Rouse) Nichols

（图版15，图29—34；图版29，图14，15）

1957 *Engelhardtia triletipollenites*, Rouse, p.369, pl.2, fig. 33.

1971 *Momipites triletipollenites*, Nichols, p.107.

赤道面观三角形，直径20—28μ，三边微凸；三孔，外壁至孔处略加厚；在一极具有一三射痕，指向萌发间区；外壁光滑或具内结构。本种见于北美古新世晚期至始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，珠江组。

苗榆粉属 *Ostryoipollenites* R. Potonie, 1951

莱因苗榆粉（比较种） *Ostryoipollenites* cf. *rhenanus* (Thomson) R. Potonie

（图版15，图17，18）

cf. 1951 *Ostryoipollenites rhenanus*, R. Potonie, pl.20, figs. 46, 47.

cf. 1978 *Ostryoipollenites rhenanus*, Ke et Shi, p.110, pl.36, figs. 1–4.

当前标本大小较一致，约25μ。因外壁内层伸达孔口而定为比较种。

产地层位 珠江口拗陷，珠海组丰富，个别见于珠江组。

山毛榉科 Fagaceae

壳斗粉属 *Cupuliferoipollenites* R. Potonie, 1951

小壳斗粉 *Cupuliferoipollenites pusillus* (R. Pot.) R. Potonie

（图版16，图40—53）

1953 *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *pusillus*, Thomson et Pflug, p.100, pl.12, figs. 28–41.

1980 *Cupuliferoipollenites pusillus*, Sun, Du et Sun, p.88, pl.8, figs. 1–3.

极轴约18—22μ。该类花粉与山毛榉科的栗属 *(Castanea)* 或栲属 *(Castanopsis)* 有亲缘关系。

该种分布于北半球早第三纪至中新世，我国渤海沿岸地区始新世至渐新世，抚顺始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组—灯楼角组；莺歌海拗陷，莺歌海组；珠江口拗陷，韩江组下段—粤海组。

卵形壳斗粉 *Cupuliferoipollenites oviformis* R. Potonie

（图版16，图30—39）

1953 *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *oviformis*, Thomson et Pflug, p.100, pl.12, figs. 42–47.

1978 *Cupuliferoipollenites oviformis*, Ke et Shi, p.112, pl.36, figs. 83–86.

本种与小壳斗粉的主要区别在于个体小，极轴约12—16μ。

该种分布于中欧早第三纪至上新世。我国渤海沿岸地区始新世至渐新世，江苏早渐新世

亦有分布。

产地层位 各层段都有出现，其中以北部湾拗陷、雷琼地区的望楼港组—灯楼角组，珠江口拗陷的韩江组下段—粤海组，莺歌海拗陷的莺歌海组为主，含量极丰富。

栎粉属 *Quercoidites* R. Potonie, Thomson et Thiergart, 1950

小栎粉 *Quercoidites minor* He et Sun

（图版16，图1－7）

1977 *Quercoidites minor*, He et Sun, p.74, p 1, figs.1–6.

本种以个体小（一般在20μ 左右），外壁纹饰微弱区别于小亨氏栎粉。本种首见于江西始新世，相似的类型普遍见于早第三纪地层中。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；莺歌海拗陷，梅山组；珠江口拗陷，韩江组。

小亨氏栎粉 *Quercoidites microhenrici* (R. Pot.) R. Potonie

（图版16，图8－23；图版29，图5）

1950 *Quercoidites microhenrici*, R. Potonie, Thomson et Thiergart, p.55, p1.13, figs. 24,25.

1980 *Quercoidites microhenrici*, Sun, Du et Sun, p.88, p1.8, figs. 13–19.

本种包括粒纹三沟型花粉，极轴约20—30μ 。

相似的类型广泛见于欧亚大陆晚白垩世—第三纪，尤以晚白垩世至早第三纪为盛。

产地层位 各层段均有分布，但以北部湾拗陷、雷琼地区的流沙港组，珠江口拗陷的珠海组和珠江组，莺歌海拗陷的三亚组和梅山组为主，含量很高。

三孔沟粉属 *Tricolporopollenites* Pflug et Thomson, 1953

安格三孔沟粉 *Tricolporopollenites angaensis* Takahashi

（图版16，图24－27）

1961 *Tricolporopollenites angaensis*, Takahashi, p.327, p1.25, figs. 25, 26.

赤道面观呈圆形。大小17－22×22－25μ 。三沟长，沟边加厚。孔略横长。外壁稍粗糙。

本种见于日本早第三纪，但孔较日本标本大而清晰。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组、涠洲组、下洋组，以流沙港组最丰富。

榆科 Ulmaceae

朴粉属 *Celtispollenites* Ke et Shi, 1978

三孔朴粉 *Celtispollenites triporatus* Sun et Li sp. nov.

（图版16，图54－74）

赤道面观近圆形，直径12－27μ；三孔，分布于赤道或亚赤道，具微弱孔环，孔稍隆起；外壁薄，一层；光滑至细颗粒状纹饰。

新种以个体小及仅具三孔区别于个体较大而具4－5孔的东营朴粉和小朴粉。相似类型见于江西古新世。

模式标本 图版16，图56，迈2井。

产地层位 大量见于雷州半岛长流组。

榆粉属 *Ulmipollenites* Wolff, 1934

粒面榆粉 *Ulmipollenites granopollenites* (Rouse) Sun et Li comb. nov.

（图版17，图6，7）

1962 *Ulmus granopollenites*, Rouse, p.204, pl.2, fig. 30.

赤道面观四边形，边凸，直径25—30μ。孔边外壁略加厚；外壁纹饰微弱，颗粒至稍粗糙，轮廓线较光滑。

该种见于北美始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，珠海组。

小榆粉 *Ulmipollenites minor* J. Groot et G. Groot

（图版17，图1－4）

1962 *Ulmipollenites minor*, J. Groot et G. Groot, p.167, pl.30, figs. 21–22.

1980 *Ulmipollenites minor*, Sun, Du et Sun, p.87, pl.7, figs. 8–10.

当前标本以个体小（约20μ），具短皱状至瘤状纹饰区别于波形榆粉。

本种分布于北美晚白垩世—古新世。我国华南晚白垩世—古新世极为繁盛，抚顺煤田古新世和渤海沿岸地区始新世—渐新世亦有分布。

产地层位 广东雷州半岛、长流组。

波形榆粉 *Ulmipollenites undulosus* Wolff

（图版17，图8－10）

1953 *Polyporopollenites undulosus*, Thomson et Pflug, p.91, pl.10, figs. 52–58.

1978 *Ulmipollenites undulosus*, Ke et Shi, p.115, pl.37, figs. 36,39,40.

本种见于我国渤海沿岸地区渐新世，欧洲渐新世—晚第三纪较发育。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，珠江组。

肋榆粉属 *Ulmoideipites* Anderson, 1960

克氏肋榆粉 *Ulmoideipites krempii* Anderson

（图版17，图11－13）

1960 *Ulmoideipites krempii*, Anderson, p.20, pl.4,fig.12.

1980 *Ulmoideipites krempii*, Sun, Du et Sun, p. 87, pl.6, figs. 2–3.

本种首先于北美古新世，在欧亚大陆晚白垩世晚期至始新世十分发育。

产地层位 雷琼地区、北部湾拗陷，长流组—流沙港组，珠江口拗陷，珠海组。

山龙眼科 Proteaceae

山龙眼粉属 *Proteacidites* Cookson, 1950

柔弱山龙眼粉（比较种） *Proteacidites* cf. *mollis* Samoilovich

（图版17，图14－17）

cf. 1961 *Proteacidites mollis*, Samoilovich, p.185-186, pl.59, figs. 1–2.

极面观三角形，直径22—26μ；三边凸；三孔，孔不突出或微突出，外壁在孔边加厚呈球形，孔短沟状；外壁纹饰细网状。当前标本较萨氏标本个体略小。

本种见于苏联马斯特里赫特期—达宁期。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组—望楼港组。

桑寄生科 Laranthaceae

高藤粉属 *Gothanipollis* Krutzsch, 1959

倍什高藤粉 *Gothanipollis bassensis* Stover

（图版17，图19—32）

1971 *Laranthus mirus*, Kulkova, p.17, pl.3, fig. 7.

1972 *Gothanipollis bassensis*, Stover, p.17, figs. 13—16.

1978 *Gothanipollis paishanensis*, Ke et Shi, p.151, pl.56, fig. 4.

极面观三角形，直径19—25μ，三边内凹，三角端平截；三孔沟，沟细长，在角端常开裂，在极部汇合，沟汇合部有三角形加厚，沿沟伸长，直达赤道，在孔周围加厚带略膨大，有时可见孔膜；外壁薄，光滑。在萌发间区沿赤道有弓形暗带，方向与三边一致。

据 Kulkova 的意见，该种与 *Laranthus densiflorus* 及 *L. punctatus* 相似。

本种见于我国渤海沿岸地区晚渐新世，苏联西伯利亚及澳大利亚始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组一段—涠洲组；莺歌海拗陷，三亚组。

藜科 Chenopodiaceae

藜粉属 *Chenopodipollis* Krutzsch, 1966

小孔藜粉 *Chenopodipollis microporatus* (Nakoman) Liu

（图版17，图33—43，47）

1968 *Periporopollenites microporatus*, Nakoman, p.548, pl.4, fig.42.

1978 *Chenopodipollis microporatus*, Ke et Shi, p.118, pl.39, fig. 10.

本种花粉粒个体小（14—19μ）、孔小、量多、分布均匀。当前标本与 Nakoman 标本相似，孔的数量均很多。与渤海沿岸地区标本相差较大，后者孔的数量少。

相似类型见于北半球晚第三纪。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，望楼港组、灯楼角组；莺歌海拗陷，黄流组—莺歌海组。

繁孔藜粉 *Chenopodipollis multiporatus* (Pflug et Thomson) Zhou

（图版17，图44，45）

1978 *Chenopodipollis multiporatus*, Ke et Shi, p. 118, 119, pl.39, figs. 9,11.

产地层位 广东雷州半岛，角尾组；珠江口拗陷，粤海组。

具盖粉属 *Operculumpollis* Sun, Kung et Li, 1980

具盖粉 *Operculumpollis operculatus* Sun, Kung et Li

（图版17，图49）

1980 *Operculimpollis operculatus*, Sun, Kung et Li, p.197. pl.1, figs. 31—35.

三沟，沟中央有楔形沟膜，以尖锐的末端与极区相连。外壁纹饰细网状。从形态上看可能与昆栏树 *(Trochodendron aralioides)* 有亲缘关系。

相似类型见于渤海沿岸地区渐新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；珠江口拗陷，韩江组下段。

金缕梅科 Hamamelidaceae

腊瓣花属 *Corylopsis* Sieb. et Zucc.

主要腊瓣花粉 *Corylopsis princeps* Lubomirova

（图版18，图1－5）

1961 *Corylopsis princeps*, Lubomirova, p. 201-202, pl. 2, figs. 1–2.

极面观三裂圆形，直径26－35μ，赤道面观椭圆形或近圆形；三沟，沟呈楔形，开裂宽，边不整齐；外壁具细网状纹饰，轮廓线细齿状。

本种首见于苏联西伯利亚始新世—中渐新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组；莺歌海拗陷，三亚组—莺歌海组；珠江口拗陷，珠江组。

阔三沟粉属 *Tricolpites* Cookson, 1947

细沟阔三沟粉 *Tricolpites tenuicolpus* Sun, Kung et Li

（图版18，图6－8）

1980 *Tricolpites tenuicolpus*, Sun, Kung et Li, p.198, pl.2, figs. 17-27.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组。

枫香粉属 *Liquidambarpollenites* Raatz, 1937

小枫香粉 *Liquidambarpollenites minutus* Ke et Shi

（图版18，图21，23，24）

1978 *Liquidambarpollenites minutus*, Ke et Shi, p.121, pl.41, figs. 4–7.

当前标本较渤海沿岸地区的略大，约30－32μ。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港一段；珠江口拗陷，珠江组—韩江组上段。

曼结斯枫香粉 *Liquidambarpollenites mangelsdorfianus* (Traverse) Sun et Li comb. nov.

（图版18，图9－15）

1955 *Liquidambar mangelsdorfianus*, Traverse, p.53, pl.10 (59).

球形，直径32－40μ；具散孔，孔大，直径5－9μ，椭圆形至长椭圆形；外壁纹饰颗粒状至细网状，孔膜纹饰颗粒状。

本种与 *L. stigmosus* 区别在于孔的形状为椭圆形而非圆形。本种首见于北美渐新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组—涠洲组。

满点枫香粉 *Liquidambarpollenites stigmosus* (R. Pot.) Raatz

（图版18，图16－20，22）

1951 *Liquidambarpollenites stigmosus*, R. Potonie, pl.20, fig. 99.

1978 *Liquidambarpollenites stigmosus*, Ke et Shi, p.112, pl.41, figs. 15-18, 20, 21.

本种常见于欧亚大陆中晚第三纪；我国江苏、渤海沿岸地区的渐新世至晚第三纪较普遍。

产地层位 北部湾拗陷、雷州半岛，多见于流沙港组，少量见于角尾组—望楼港组；莺歌海拗陷，三亚组—莺歌海组；珠江口拗陷各层段均有出现，尤以珠江组含量最高。

云实科 Caesalpiniaceae

边沟孔粉属 *Margocolporites* Ramanujam, 1966

封维汉边沟孔粉 *Margocolporites vanwijhei* Germeraad, Hopping et Muller

（图版19，图1－4）

1968 *Margocolporites vanwijhei*, Germeraad, Hopping et Muller, p.342, pl.18, figs. 3,4.

赤道面观圆形，直径40－42μ；三孔沟，沟宽向极部迅速变锐，呈楔形，具沟膜，三个楔形的沟膜尖部指向极区，在极区相连或不相连；孔细窄微向外突出；沟膜与萌发间区相接处有直的微隆起的脊；网状纹饰，沟膜纹饰细颗粒状或弱网状。

当前标本较 Germeraad 的标本隆起的脊较明显。Germeraad 等认为它与云实亚科的 *Caesalpinia bondus* 及 *C. coriari* 相近。本种见于热带亚洲中始新世到早中新世。相似的标本偶见于我国渤海沿岸地区渐新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组—望楼港组；珠江口拗陷，珠海组—韩江组下段。

大戟科 Euphorbiaceae

光三孔沟粉属 *Psilatricolporites* (Hammen) Van der Hammen et Wymstra, 1964

具盖光三孔沟粉 *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen et Wymstra

（图版19，图32－36）

1964 *Psilatricolporites operculatus*, Hammen et Wymstra, p.236, pl.1, fig. 13.

1968 *Psilatricolporites operculatus*, Germ. et al., p.328, pl.15, fig. 4.

极面观近圆形，直径17－19μ；三沟长约4－5μ，楔形；孔圆，沟中具有一棒形沟膜，柄细，顶端膨大圆形；外壁光滑。

本种花粉见于哥伦比亚始新世，与大戟科的 *Alchornea* 花粉相似，但 Germeraad 认为它可能是北美现生属 *Hura* 的绝灭类型。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组。

西里拉科 Cyrillaceae

西里拉粉属 *Cyrillaceaepollenites* (Murriger et Pflug) R. Potonie, 1960

极精西里拉粉 *Cyrillaceaepollenites megaexactus* (R. Pot.) R. Potonie

（图版19，图37－43）

1960 *Cyrillaceaepollenites megaexactus*, R. Potonie, p.102, pl.6, fig. 15.

1978 *Cyrillaceaepollenites megaexactus*, Ke et Shi, p.112.

本种个体小，极轴及赤道轴的长度约相等。所描述的标本与我国渤海沿岸地区及欧洲的相似。

该种见于我国渤海沿岸地区始新世至渐新世，江苏早渐新世；欧洲始新世、中新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组，涠洲组。

冬青科 Aquifoliaceae

冬青粉属 *Ilexpollenites* Thiergart, 1937

长冬青粉 *Ilexpollenites longipolliniata* (Traverse) Sun et Li comb. nov.

（图版19，图23）

1955 *Ilex longipolliniata*, Traverse, p.59, fig. 75.

赤道面观长椭圆形，15—20×30—34μ；三孔沟，沟边略加厚；密布棒瘤状纹饰，顶端圆形，膨大，直径2.5—3μ。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，佛罗组；珠江口拗陷，珠海组—粤海组。

沟膜冬青粉 *Ilexpollenites membranous* Sun, Kung et Li

（图版19，图11—17）

1980 *Ilexpollenites membranous*, Sun, Kung et Li, p. 198, p1.2, figs. 13–16.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组—望楼港组；珠江口拗陷，珠海组—粤海组。

珠粒冬青粉 *Ilexpollenites margaritatus* (R. Pot.) Raatz

（图版19，图18—22；图版29，图6）

1934 *Pollenites margaritatus*, R. Potonie, p.73, p1.3, fig. 25.

1978 *Ilexpollenites margaritatus*, Ke et Shi, p.130, p1.44, figs. 16–26.

本种与长冬青粉的区别在于极轴较短，且呈宽椭圆形。

本种见于渤海沿岸地区渐新世；欧洲早第三纪。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组下段；珠江口拗陷，珠海组—粤海组。

椴科 Tiliaceae

椴粉属 *Tiliaepollenites* (R. Pot.) ex R. Potonie et Venitz, 1934

椴粉 *Tiliaepollenites instructus* R. Potonie

（图版20，图1—7）

1951 *Tiliaepollenites instructus*, R. Potonie, p1.20, fig. 58.

1978 *Tiliaepollenites instructus*, Ke et Shi, p.136, p1.46, figs. 32–35.

本种见于我国江苏早第三纪晚期及晚第三纪；欧洲早第三纪一般较少，渐新世后较为发育。

产地层位 珠江口拗陷，韩江组下段；莺歌海拗陷，莺歌海组上段。

山茶科 Theaceae

别里粉属 *Pellicieroipollis* Sah et Kar, 1970

模式种 *Pellicieroipollis langeheimii* Sah et Kar

三孔短沟花粉。极面观三角形—亚三角形。沟短，漏斗形，明显。孔显著，横长，一般具有加厚边缘。外壁厚，外层与内层等厚，或外层略厚，外壁由棒瘤组成，棒瘤排列紧密，组成负网状（有时显点状或粗糙）纹饰。

该属以具明显的纹饰与 *Psilatricolporites* 区别，与 *Hippocrateaceaedites* 不同的是后者

沟长且具加厚的边缘。

郎氏别里粉 *Pellicieroipollis langeheimii* Sah et Kar

（图版20，图15）

1970 *Pellicieroipollis langeheimii*, Sah et Kar, p.133, pl.2, fig. 58.

赤道面观三角圆形。直径48μ。三孔沟，沟短，宽，楔形。孔横长，椭圆形，略具加厚的边缘。外壁两层，具细网状纹饰。

Sah et Kar 根据短沟、横长孔、孔缘加厚、网状纹饰建一新属，附以三张照片，但三张照片的花粉差别很大。当前的标本与其中的模式标本相近，仅沟略短，另两个标本照片与模式标本相差较大。Kah et Kar 认为可能为红树科或茶科的 *Pellieiera* 属的花粉，为一种太平洋沿岸的红树林植物。本种首见于印度 Laki beds（第三纪？）。

产地层位 偶见于北部湾拗陷、雷琼地区，望楼港组。

海桑科 Sonneratiaceae

弗氏粉属 *Florschuetzia* Germeraad, Hopping et Muller, 1968

模式种 *Florschuetzia trilobata* Germ. et al.

椭圆形，有时三瓣状，具有子午向排列的瓣片。孔赤道排列，圆，清晰。外壁具覆盖层，柱状层不明显，有时基柱溶合，覆盖层连续，光滑或破裂，形成单个的瘤状纹饰，纹饰在两极和赤道部位不完全相同。

弗氏粉属与 *Verrutricolporites* Van der Hammen 区别在于无沟，柱状层不明显，覆盖层上无瘤。弗氏粉属的某些类型（如 *F. levipoli* ）与 *Santalumidites* (Cookson et Pike) R. Potonie 1960 极为相似。Germeraad 等人认为 *Santalumidites* 的模式标本没有保存，Cookson 和 Pike 也未指明模式标本的产地，且只有一张照片，没有充分显示出花粉的特征。根据国际命名法规可以选择更好的标本来代替，因而建立了该属。

该属包括了海桑属的化石类型及假设的祖先类型。现代海桑属为热带红树林植物，因而该属花粉的出现可能指示了热带滨海红树林环境。

弗氏粉在地层上演化速度很快，演化的趋向是个体逐渐增大；三瓣退化；外壁由光滑发展为具颗粒—瘤状纹饰，然后纹饰进一步集中于赤道，而两极纹饰消失。这种演化规律在北加里曼丹及我国南海北部大陆架第三系中可以很好地观察到，具体表现在三瓣弗氏粉、半瓣弗氏粉至光极弗氏粉及一些过渡类型在地层上顺序出现及形态演化的特征上。

弗氏粉属对东南亚第三系的划分有重要的意义。三瓣弗氏粉出现于晚始新世，繁兴于渐新世，在加里曼丹岛绝灭于早中新世，在东南亚西部地区于中中新世晚期绝灭，半瓣弗氏粉仅见于早中新世；光极弗氏粉出现于早中新世，主要繁盛于中中新世及其以后的地层中。弗氏粉在东南亚第三系中的这种分布规律，在我国南海北部大陆架，尤其是珠江口拗陷第三系中可以明显地观察到。

光极弗氏粉 *Florschuetzia levipoli* Germeraad, Hopping et Muller

（图版22，图31—56）

1968 *Florschuetzia levipoli*, Germ. et al., p.307-308, pl.8, figs. 1,2.

赤道面观椭圆形。25—50×20—33μ。三孔，孔圆，直径4—6μ，赤道排列。外壁二

层，厚约 2μ，赤道部位外壁具颗粒状到小瘤状纹饰，成一宽环，围绕赤道，两极光滑。该种在本区随着层位向上，个体越来越大。

本种与 *Sonneratia caseolaris* 花粉形态相似。这种植物现生于印度、马来亚沿岸河口的红树林中。本种见于东南亚中新世以上的地层中。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，角尾组、望楼港组；莺歌海拗陷，黄流组—莺歌海组；珠江口拗陷，韩江组。

半瓣弗氏粉 *Florschuetzia semilobata* Germeraad, Hopping et Muller

（图版22，图19—23）

1968 *Florschuetzia semilobata*, Germ. et al., p. 307, pl.7, fig. 6.

三瓣状，赤道面观椭圆形，极轴约20—27μ，两个瓣在赤道面观时经常相互重叠；三孔，赤道分布，位于两瓣之间的凹处，孔小（2μ），圆形；具颗粒状至细瘤状纹饰，在两极略细。

当前标本纹饰较Germeraad等的标本略小。Germeraad等人认为该种为三瓣弗氏粉与光极弗氏粉在演化过程中的过渡类型。在北加里曼丹仅见于早中新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组—角尾组；莺歌海拗陷，三亚组—黄流组；珠江口拗陷，韩江组下段。

三瓣弗氏粉 *Florschuetzia trilobata* Germeraad, Hopping et Muller

（图版22，图1—18）

1968 *Florschuetzia trilobata*, Germ. et al., p. 306—307, pl.7, figs. 2—4.

极面观三瓣状，赤道面观椭圆形，大小为26—35×20—22μ，具明显的三瓣，在赤道面观时，两个瓣片经常重叠，使花粉粒的一边呈暗色，另一半色浅；三孔，圆形，直径2—4μ，赤道分布，位于两瓣片之间凹进的部位；外壁光滑，两层，内层稍厚于外层。

Germeraad等认为本种是现代海桑科绝灭祖先的花粉。在北加里曼丹出现于始新世，而延至早中新世，为该区渐新世的分带化石。

产地层位 广东雷州半岛、北部湾拗陷，流沙港组—涠洲组；莺歌海拗陷，三亚组—黄流组；珠江口拗陷，珠海组—韩江组下段。

红树科 Rhizophoraceae

环孔粉属 *Zonocostatites* Germeraad, Hopping et Muller, 1968

模式种 *Zonocostatites ramonae* Germ. et al.

圆形—椭圆形；三孔沟，沟较短，内孔沿赤道方向伸长，几乎相互连接，具加厚的边缘；外壁薄，具基柱，在赤道部位近于光滑，在两极较厚。

本属主要鉴定特征是个体小，孔横长，几乎相连，形成围绕赤道的环孔。本属包括红树属 *(Rhizophora)* 和木榄属 *(Bruguiera)* 的化石花粉，可以指示热带滨海环境。

罗曼娜环孔粉（比较种） *Zonocostatites* cf. *ramonae* Germeraad, Hopping et Muller

（图版23，图6—12）

cf. 1968 *Zonocostatites ramonae*, Germ., et al., p.333, pl. 15, figs. 6,7.

花粉粒球形，极轴约等于赤道轴，长17—19μ；三孔沟，沟细长，沟边加厚，加厚带细，界线清晰，宽度一致，孔横长，线形，在赤道几乎相连接，孔边具细的外壁加厚，环绕赤道；外壁光滑。

当前标本与 *Zonocosatites ramonae* 区别在于后者柱状层较明显，外壁在极部略厚。

该种见于加勒比地区，尼日利亚和加里曼丹等地渐新世—中新世海相沉积中。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组—望楼港组；珠江口拗陷，珠海组—粤海组。

珙桐科 Nyssaceae

紫树粉属 *Nyssapollenites* Thiergart, 1937

极面紫树粉 *Nyssapollenites pseudolaesus* R. Potonie

（图版20，图10）

1953 *Tricolporopollenites kruschi* subsp. *pseudolaesus*, Thoms. et Pfl., p.104, pl.13, figs. 61—63.

1978 *Nyssapollenites pseudolaesus*, Ke et Shi, p.137, pl.47, figs. 1,2.

赤道面观三角圆形，顶端钝平，直径35—44μ；三孔沟，沟楔形，向两极变锐；孔椭圆形，孔及沟边均被加厚带所围绕；外壁纹饰模糊至细网状。

本种见于我国渤海沿岸地区渐新世；中欧第三纪。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组。

八角枫科 Alangiaceae

八角枫粉属 *Alangiopollis* Krutzsch, 1962

爪哇型八角枫粉 *Alangiopollis javaicoides* (Cookson) Krutzsch

（图版20，图18—20）

1957 *Alangium javanicoides*, Cookson, p.48, pl.10, figs. 1,3,5,6.

1978 *Alangiopollis javanicoides*, Ke et Shi, p.138, pl.47, figs. 18,19.

本种见于澳大利亚上新世，巴布亚岛上新世，我国渤海沿岸地区渐新世。

产地层位 广东雷州半岛，流沙港组；莺歌海拗陷，莺歌海组；珠江口拗陷，珠江组、珠海组。

桃金娘科 Myrtaceae

桃金娘粉属 *Myrtaceidites* Cookson et Pike, 1954

小桃金娘粉 *Myrtaceidites parvus* Cookson et Pike

（图版23，图1—5）

1954 *Myrtaceidites parvus*, Cookson et Pike, p.206, pl.1, figs. 27—31.

极面观圆三角形，三边凸出，个体小，10—15μ；三付合孔沟，沟细长，孔位于角端；外壁外层在孔处略加厚，但不突出，外壁光滑。

Cookson et Pike 将这种分为两个亚型，具“三合沟”者称为 *M. parvus* forma *anesus*；具“三付合沟”者称为 *M. parvus* forma *nesus*。当前标本属后一亚型。该种以体小为特征，形态上与桉树属 *(Eucalyptus)* 花粉相似。

本种见于澳大利亚第三纪。

产地层位 北部湾拗陷、雷州半岛，灯楼角组—望楼港组；珠江口拗陷，韩江组下段—

粤海组；莺歌海拗陷，三亚组—莺歌海组。

细条纹桃金娘粉 *Myrtaceidites microstriatus* Ke et Shi

（图版23，图23—25）

1978 *Myrtaceidites microstriatus*, Ke et Shi, p.135, pl.46, figs. 13,14.

本种首见于我国渤海沿岸地区渐新世早期。

产地层位 偶见于北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组。

柳叶菜科 Onagraceae

柳叶菜粉属 *Corsinipollenites* Nakoman, 1965

眼状柳叶菜粉 *Corsinipollenites oculusnoctis* (Thierg.) Nakoman

（图版20，图12）

1965 *Corsinipollenites oculusnoctis*, Nakoman, p.156, pl.1, fig.4.

极面观三角形，三边微凸，直径37—50微米；三孔大而突出，孔径11—15μ，孔环宽5—6μ；外壁粗糙常具不规则的褶皱。本种与柳叶菜科的*Epilobium*, *Oenthera*及*Jussiaea*的花粉相近。

本种见于欧洲始新世—中新世。

产地层位 莺歌海拗陷，梅山组。

匈牙利柳叶菜粉 *Corsinipollenites hungaricus* subsp. *hungaricus* (Kedves et Adorjan) Sun et Li comb. nov.

（图版20，图13，14）

1966 *Onagraceaepollis hungaricus* subsp. *hungaricus*, Kedves et Adorjan, p.41, pl.1, figs. 1—3; pl.2, figs. 1,2.

赤道面观三角形，三边凸，直径50—58μ；三孔突出，直径10—14μ，孔环宽2.5—4μ，孔略亚赤道分布；在一极有三射痕，周围具唇状加厚，射线指向孔间区，并以此区别于眼状柳叶菜粉；具颗粒状纹饰。轮廓线不平。

当前标本较克氏等人的标本纹饰略粗糙。*Onagraceaepollis* 一属为 *Corsinipollenites* 的同物异名，因发表晚，予以联合。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组。

山榄科 Sapotaceae

山榄粉属 *Sapotaceoidaepollenites* Thomson et Thiergart, 1950

契尔山榄粉 *Sapotaceoidaepollenites kirchheimeri* (Thom. et Pfl.) Lei et Ou comb. nov.

（图版23，图36）

1953 *Tetracolporopollenites kirchheimeri*. Thomson et Pflug, p. 109—110, pl.15, figs. 13,19.

本种见于欧洲早第三纪—中新世。

产地层位 珠江口拗陷，韩江组下段。

狸藻科 Lentibulariaceae

狸藻粉属 *Utriculariapollis* Sun, Kung et Li, 1980

四口狸藻粉 *Utriculariapollis tetratremites* Sun, Kung et Li

(图版23，图26，33—35，37，38)

1980 *Utriculariapollis tetratremites*, Sun, Kung et Li, p.197, pl.2, figs. 5—12.

本种与紫花耳挖草(*Utricularia affinis*)花粉相似。

产地层位 北部湾拗陷，雷琼地区，流沙港组顶部—涠洲组。

三口狸藻粉 *Utriculariapollis tritremites* Sun, Kung et Li

(图版23，图29，30，32)

1980 *Utriculariapollis tritremites*, Sun, Kung et Li, p. 198, pl.2, figs. 1—4.

本种与四口狸藻粉的区别在于具三萌发器，孔较后者的宽，沟膜较清晰。本种与耳挖耳(*Utricularia bifida*)的花粉相近。

产地层位 北部湾拗陷，雷琼地区，流沙港组顶部—涠洲组。

禾本科 Gramineae

禾本科粉属 *Graminidites* Cookson, 1947

中型禾本科粉 *Graminidites media* Cookson

(图版23，图39，40，42—44)

1947 *Graminidites media*, Cookson, p.134, pl.15, fig. 41.

球形，直径30—43μ；具单孔，孔圆，直径约5μ，具明显孔环，环宽约2.5μ。外壁具细颗粒状纹饰，常具次生褶皱。类似的标本广泛分布于晚第三纪以后的地层中。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，灯楼角组：莺歌海拗陷，黄流组—莺歌海组；珠江口拗陷，韩江组—粤海组。

棕榈科 Palmae

双沟粉属 *Dicolpopollis* (Pflanzi) R. Potonie, 1966

柯氏双沟粉 *Dicolpopollis kockelii* Pflanzi

(图版25，图1—22)

1956 *Dicolpopolis kockelii*, Pflanzi, p.241, pl.16, fig. 9.

1970 *D. kockelii*, Krutzsch, p.152, pl.42, figs. 26, 27, 35, 36.

双沟，赤道面观呈梯形，极面观"工"字形，大小为24—37×20—30μ；沟沿子午向，平行、对称分布，两极不对称，一极宽平，另一极窄圆；外壁两层，具细网状纹饰，在一些标本中网纹在沟边变细，轮廓线微不平。本种见于欧洲中新世，缅甸始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，下洋组以上的地层：莺歌海拗陷，三亚组、黄流组；珠江口拗陷，珠海组—粤海组。

单沟粉属 *Monocolpopollenites* Thomson et Pflug, 1953

该属是可归于棕榈科的单沟花粉，沟的长度短于花粉粒的长轴，沟的两端较中部宽。

宁静单沟粉 *Monocolpopollenites tranquillus* (R. Pot.) Thomson et Pflug

(图版25，图25—33；图版29，图3)

1934 *Pollenites tranquillus*, R. Potonie, p.51, pl.2, fig. 3.

1953 *Monocolpopollenites tranquillus*, Thomson et Pflug, p.62-63, pl.4, figs. 32,33, 37.

极面观椭圆形至宽椭圆形，极部圆或略锐；单沟，沟的中部细窄，末端或多或少扩张；外壁光滑或微细网状。

本种见于欧洲始新世。

产地层位 广东海南岛，流沙港组三段下部。

刺单沟粉属 *Echimonocolpites* Van der Hammen et Garcia de Mutis, 1965

弗兰刺单沟粉 *Echimonocolpites franciscoides* (Hammen) Sun et Li comb. nov.

(图版25，图34，35)

1956 *Monocolpites franciscoides*, Hammen, p.113, pl.1, fig. 2.

极面观椭圆形，大小53—56×33—35μ；单沟，长，两端宽，中部窄；外壁刺状纹饰，刺细长，约2μ，直或弯曲，刺基部较宽。

当前标本与 Hammen 所定的 *Monocolpites franciscoides* 在形态、大小上均相似，仅纹饰略密集。*Monocolpites* Erdtman 一属为裸名，故将该种归于刺单沟粉属中。

本种首见于哥伦比亚早、中渐新世。

产地层位 广东雷州半岛，涠洲组；珠江口拗陷，珠海组。

暂不能归入自然分类系统的花粉

三瓣粉属 *Trilobapollis* Sun, Kung et Li, 1980

瘦长三瓣粉 *Trilobapollis leptus* Sun, Kung et Li

(图版27，图1，2；图版29，图8，12)

1980 *Trilobapollis leptus*, Sun, Kung et Li, p.196, pl.1, figs.1-4.

产地层位 雷琼地区、北部湾拗陷，涠洲组。

椭圆三瓣粉 *Trilobapollis ellipticus* Sun, Kung et Li

(图版27，图3—11)

1980 *Trilobapollis ellipticus*, Sun, Kung et Li, p. 196, pl.1, figs. 5—14.

产地层位 雷琼地区、北部湾拗陷，涠洲组；珠江口拗陷，韩江组下段。

网状多孔粉属(新属) *Retimultiporopollenites* Li et Sun gen. nov.

模式种 *Retimultiporopollenites liushaensis* Li et Sun gen. et sp. nov.

花粉粒球形—椭球形，大到中等大小；外壁明显网状纹饰；散孔，孔缘加厚或不加厚；孔大，直径大于网眼直径。

新属以网状纹饰区别于*Multiporopollenites*属；以孔径大于网眼区别于*Persicarioipollis*；以散孔区别于 *Randiapollis* 属。

亲缘关系 不明。

分布时代 北部湾拗陷、广东海南岛，中、晚始新世。

流沙网状多孔粉(新属、新种)

Retimultiporopollenites liushaensis Li et Sun gen. et sp. nov.

(图版26，图13—17；插图3)

球形—椭球形，大小42—55μ；外壁薄，层次不清楚，具显著的网状纹饰，网眼圆形或圆多角形，网径小于2μ，边缘呈锯齿状。孔8—12个，孔径5—7.5μ，孔缘加厚不明显。

模式标本 图版26，图17，湾、海—0001号。

产地层位 北部湾拗陷，流沙港组中段中下部。

琼北网状多孔粉(新属、新种)

Retimultiporopollenites qiongbeiensis Li et Sun gen. et sp. nov.

(图版26，图18；插图4)

球形—椭圆形，大小46μ；外壁两层，等厚，总厚约5μ；网状纹饰，轮廓线波浪形；具10—12个，孔径5μ左右，孔缘加厚明显。

本种以外壁较厚，孔缘加厚和网纹较细区别于流沙网状多孔粉。

模式标本 图版26，图18，福12井1171。

产地层位 广东海南岛福山凹陷，流沙港组三段中部。

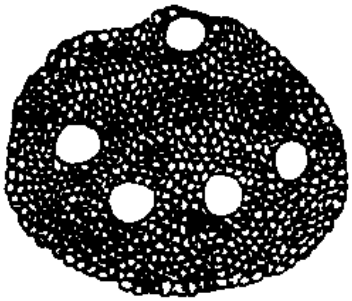


图3 *Retimultiporopollenites liushaensis* 的多孔构造，×800

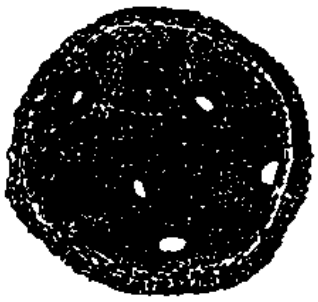


图4 *Retimultiporopollenites qiongbeiensis* 的多孔构造及网状纹饰，×800

多孔粉属 *Multiporopollenites* (Pflug) R. Potonie, 1960

多孔粉 *Multiporopollenites maculosus* (R. Pot.) Thomson et Pflug

(图版26，图7—9)

1953 *Multiporopollenites maculosus*, Thomson et Pflug, p. 94, pl.10, fig. 95.

1978 *Multiporopollenites maculosus*, Ke et Shi, p. 105, pl.34, figs. 18—20.

本种以个体较大区别于点纹多孔粉。

该种见于我国渤海沿岸地区渐新世；少量见于欧洲早第三纪，晚第三纪较常出现。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组—望楼港组。

点纹多孔粉 *Multiporopollenites puctatus* Ke et Shi

(图版26，图1—3)

1978 *Multiporopollenites Puctatus*, Ke et Shi, p.105, pl.34, figs.16, 17.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组—望楼港组。

皱纹多孔粉(新种) *Multiporopollenites rugatus* Zhang sp. nov.

(图版26, 图4－6)

大小25－31μ。赤道轮廓圆形、多角形；外壁1－1.5μ，分层不明显；赤道部位具5－6个孔，孔圆形，外壁在近孔处不加厚，亦不变薄；纹饰为脑皱状，皱粗大。

花粉以粗脑皱纹饰区别于榆科花粉的脑纹纹饰。

模式标本 图版26，图5，迈二－42－(1)。

产地层位 广东雷州半岛，涠洲组。

网纹三沟粉属 *Retitricolpites* Van der Hammen ex Pierce, 1961

马托拉网纹三沟粉(比较种) *Retitricolpites* cf. *matauraensis* (Couper) Sung & Zheng

(图版21, 图37－49)

cf. 1953 *Tricolpites matauraensis*, Couper, p.62, pl.8, fig.118.

1978 *Retitricolpites* cf. *matauraensis*, Li, Sung et Li, p.40, pl.12, fig. 1.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，涠洲组—流沙港组，涠洲组较丰富。

五角粉属 *Pentapollenites* Krutzsch, 1958

江西五角粉 *Pentapollenites jiangsiensis* He et Sun

(图版24，图30，32－36，39)

1977 *Pentapollenites jiangsiensis*, He et Sun, p.75, pl.1, figs. 14-21.

产地层位 广东雷州半岛，长流组。

茂名五角粉(新种) *Pentapollenites maomingensis* Sun et Li sp. nov.

(图版24，图16－24；图版29，图7)

赤道面观椭圆形—圆形，个体小，直径20－22×19－21μ，宽长比约为0.9－1，三孔沟，沟细长；孔突起。外壁两层，外层在孔处不加厚，但突出轮廓之外约2－3μ；内层明显加厚。

新种以较小的个体与细小的突起与江西五角粉区别；以近球形的个体及外壁在孔处明显的加厚区别于南岭粉。

模式标本 图版24，图20，迈二－209(1)。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，流沙港组。

光短三沟粉属 *Psilabrevitricolpites* Hoeken-Klinkenberg, 1966

圆光短三沟粉 *Psilabrevitricolpites rotundus* Hoeken-Klinkenberg

(图版19，图44，45)

1966 *Psilabrevitricolpites rotundus*, Hoeken-Klinkenberg, p.41, pl.11, fig.4.

极面观圆形，直径18μ。三短沟，长约2－3μ，沟边加厚，极区指数约为0.7。花粉粒的形态、结构均与模式标本相似，仅个体较小。

本种见于尼日利亚中始新世。

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，望楼港组。

三孔沟粉属 *Tricolporopollenites* Thomson et Pflug, 1953

大孔三孔沟粉 *Tricolporopollenites megaporus* He et Sun

（图版27，图12—15）

1977 *Tricolporopollenites megaporus*, He et Sun, p.75, pl.2, figs. 23,24.

产地层位 北部湾拗陷、雷琼地区，灯楼角组、望楼港组。

假带形三孔沟粉 *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. Pot.) Thomson et Pflug.

（图版27，图16—18）

1953 *Tricolporopollenites pseudocingulum*, Thomson et Pflug, p.99, pl.12, figs. 99—103.

1978 *Rhoipites pseudocingulum*, Ke et Shi, p.44, pl.44, figs.5—9.

本种见于我国江苏、江西早第三纪，渤海沿岸地区渐新世；欧洲常见于渐新世至晚第三纪。

瘤三孔沟粉属 *Verrutricolporites* Van der Hammen et Wymstra

厚壁瘤三孔沟粉 *Verrutricolporites pachydermus* Sun, Kung et Li

（图版21，图6—34）

1980 *Verrutricolporites pachydermus*, Sun Kung et Li, p. 198, pl.1, figs. 15—22.

三孔沟的椭球形花粉，常见为赤道面观，呈椭圆形，极面观较少见，呈三角形，三边直或略凸；三孔沟位于三边的中部。由于极面观花粉少见，故作者在最初描述时，误认为三瓣状，三孔沟位于二瓣之间的凹槽内。现予以更正。花粉外壁厚，柱状层发育及细瘤状纹饰为本种的鉴别特征。

产地层位 大量见于雷琼地区、北部湾拗陷，涠洲组。

主 要 参 考 文 献

石油化学工业部石油勘探开发规划研究院，中国科学院南京地质古生物研究所，1978，渤海沿岸地区早第三纪孢粉 科学出版社

广东省植物研究所，1976，广东植被 科学出版社.

孙湘君，1979，植物分类学报，17（3）：8—23

孙湘君、孔昭宸、李明兴，1980，植物学报，22（2）

孙湘君、何月明，1980，江西古新世孢子花粉的研究 科学出版社

何月明、孙湘君，1977，植物学报，19（3）：238—243.

Germeraad, J. H., Hopping, C. A. et Muller, J., 1968, *Rev. Paleobot. Palynol.*, 6(3/4): 189–348.

Morley, R. J., 1977, *Proceedings Indonesian Petroleum Association*. 6th Annual Convention, p.255–276.

Muller, J., 1964, In: L. M. Cranwell (Editor), *Ancient Pacific Flora*. Univ. Hawaii Press Honolulu, p. 33–42

Muller, J. 1966, *Blumea*, 14:231–235.

(二)沟鞭藻类和疑源类

本文对南海北部大陆架莺歌海拗陷东部莺9井(深2,221.27—2,225.29米)的一块岩芯样品做了微体浮游生物分析，化石数量虽一般，但种类很丰富，经部分鉴定，记述21属35种（包括15新种），属于沟鞭藻类17属28种（包括10新种、1新亚种），疑源类3属6种（包括5新种），绿藻门1属1种1变种。此外，还记录了一些微体有孔虫的内膜化石。但因篇幅所限，只能简要描述。对藻类组合特征、古沉积环境和地质时代也只做扼要的讨论。

Ⅰ. 组合特征

本组合以沟鞭藻类占优势，疑源类较少，偶见 *Pediastrum* 的分子。沟鞭藻类以收缩式囊孢为主，贴近式的很少，腔式的缺如。在收缩式囊孢中，*Glaphyrocysta yinggehaica, G. exuberans, G. multiperforata, G. combinata, Adnatosphaeridium reticulense, Emmetrocysta denticulata, Systematophora conspicua, Polysphaeridium subtile, Prolixosphaeridium capitatum, Spiniferites ramosus, Impletosphaeridium polypes* subsp. *clavulum* 和 *I. polypes* subsp. *densum* 等分子为主，其中以 *Glaphyrocysta* 和 *Adnatosphaeridium* 等为代表的横络式囊孢是组合中形态特征最明显的、数量较丰富的类群。其它分子，如 *Cleistosphaeridium baculatum, C. tribuliferum, Lingulodinium machaerophorum, Apteodinium maculatum, A. nanhaicum* 一般数量较少。疑源类以 *Cyclopsiella granulata* 较多，偶见 *Baltisphaeridium lingshuicum*, *Solisphaeridium recurvatum* 等。

Ⅱ. 古沉积环境

就目前所知，横络式沟鞭藻化石在世界上全为海产。因此，莺歌海拗陷陵水组莺9井含以 *Glaphyrocysta* 和 *Adnatosphaeridium* 等为主的藻类组合的层段也应是海相的。从同层位所记录的海生微体有孔虫的内膜化石也充分支持了这一看法。

有趣的是，在我们的材料中还找到 *Pediastrum* 的几粒标本。虽然数量很少，但它却是典型淡水湖相的代表。在海相地层内发现这类化石，一般认为是沿江河搬运的结果，而其海域则距陆地不远。W. R. Evitt (1963) 在巴基斯坦和美国加利福尼亚的海相白垩系中也曾有类似的报道。因此，我们认为莺歌海拗陷当时曾是近临大陆的海域，其沉积物质显然部分地来自陆地，或许与古河流或沿海分布的湖泊有联系。

Ⅲ. 地质时代问题

为了确定这一组合的地质时代，我们首先对其中有较大时代意义的属种进行分析。

Lingulodinium machaerophorum 见于澳大利亚中中新世，德国中渐新世—中中新世，英国始新世，美国晚渐新世，加勒比海和黑海第四纪，在第四纪较丰富；*Polysphaeridium*

subtile 见于欧洲及世界各地晚白垩世—早第三纪；*Cleistosphaeridium minor* 见于渤海沿岸地区中晚渐新世；*C. baculatum* 虽然是新种，但类似标本在渤海沿岸地区早中渐新世和德国中渐新世--中新世均有发现；与 *Cyclopsiella granulata* (sp. nov.) 的类似分子在挪威-格陵兰海早中新世也有记录；*Spiniferites ramosus* 见于世界各地晚侏罗世—第四纪；*Impletosphaeridium polypes* subsp. *clavulum* (comb. nov.)，*Apteodinium maculatum, Tanyosphaeridium variecalamum, Prolixosphaeridium capitatum* 和 *Cleistosphaeridium tribuliferum* 等见于世界各地白垩纪或晚侏罗世；*Glaphyrocysta exuberans* 见于英国、比利时和西班牙等地始新世或古新世；*Adnatosphaeridium caulleryi* 见于英国中侏罗世—始新世，法国晚侏罗世；*A. reticulense* 见于欧洲始新世—渐新世；*Prominangularia* 见于渤海沿岸地区晚渐新世，其少量分子见于北部湾拗陷流沙港组（始新世—早渐新世）。

上述所列举的已知种中分布于白垩纪或晚侏罗世的有 5 种；分布在白垩纪—早第三纪的有 5 种，其中 2 种可延续到第四纪，只见于早第三纪的 3 种以及早中新世的 1 种。

另外，还要指出的是，关于横络式囊孢曾被认为只分布在侏罗纪—早第三纪（参见 Sarjeant, 1967, p. 340）。据目前所知，它们之中除仅有1种（*Nematosphaeropsis balcombina*）在中新世有记录之外，其余属种的分布时代皆不晚于渐新世。

综上所述，我们认为，莺歌海拗陷陵水组莺 9 井所含藻类层段的地质时代属于晚渐新世晚期的可能性较大，从某些种的地质历程来看，当前的藻类组合或许具有从渐新世向早中新世过渡的特色。

Ⅳ. 属 种 描 述

沟鞭藻类 Dinoflagellates

络球藻属 *Adnatosphaeridium* Williams et Downie, 1966

模式种 *Adnatosphaeridium vittatum* Williams et Downie

收缩式囊孢，具管状或坚实的板内突起，每一块板片上的突起数目不一。突起在远极以横络互相连结。古口顶式。

本属与 *Glaphyrocysta* 的区别：本体球形而不是透镜形，壳体中部通常有突起，突起不甚复杂。

分布时代 欧洲、北美及澳大利亚等地，中侏罗世—早渐新世。

考勒里络球藻 *Adnatosphaeridium caulleryi* (Defl.) Williams et Downie

（图版33，图3，4）

1938 *Hystrichosphaeridium caulleryi*, Deflandre, p. 189, pl. 11, figs. 2, 3.
1969 *Adnatosphaeridium caulleryi*, Williams and Downie, p. 17.

本体近圆形。具许多细突起，长17.5—30μ，实心，有的突起在$\frac{1}{2}$处分枝很长，有的沿其长度的某些部位互相连结；它们的末端有的分叉，有的膜状，远极以细的横络相连，或以相邻突起末端的膜状膨大相连。壳壁表面粒状。古口顶式，口盖脱落。本体直径60—65μ。

织网络球藻 *Adnatosphaeridium reticulense* (Pastiels) De Coninck

（图版32，图11—13）

1948 *Cannosphaeropsis reticulensis*, Pastiels, p. 49, pl. 5, figs. 7–10.
1969 *Adnatosphaeridium reticulense*, De Coninck, p. 40, pl. 11, fig. 19.
1969 *Adnatosphaeridium reticulense*, Gocht, p. 64, pl. 8, fig. 14.

本体近圆形。具大量细长的突起，长15—25μ，弯或直，远极多小扁喇叭形，末端以横络相连，横络实心，简单，带形或部分地具小钝齿。突起可互相交织成网。壳壁薄，表面细粒状。古口顶式。本体直径50—70μ。

这一种以本体近圆形，突起末端的横络较连续，突起组合缺乏与 *Glaphyrocysta yinggehaica* 相区别。

带形络球藻（比较种） *Adnatosphaeridium* cf. *vittatum* Williams et Downie

（图版34，图23）

本体椭圆形。具许多长突起，长37—45μ，宽3—7μ，直或弯。分两类：一类以宽带形的为主，形状和结构可变，有的末端爪形，有的向远极扩大成扁喇叭形，口边缝膜状，有的在$\frac{1}{2}$处分枝很长（长达27μ），其末端扩大；少数细条形，或向远极渐大。相邻突起末端以细的横络相连。横络或折断，个别突起可分离。壳壁表面粒状。本体长87μ，宽50μ。

当前标本以长而多宽带形的突起为特征。该种见于英国始新统。

阿普弟藻属 *Apteodinium* Eisenack, 1958

模式种 *Apteodinium granulatum* Eisenack

壳体球形，卵形—卵圆形，或圆菱形。具尖出的短顶角，无板式，无纹饰（刺、脊）。上壳和下壳间隔以窄而浅弱的非螺旋状的凹陷腰带，无纵沟。古口前腰式。偶尔具一小尾角。

本属以古口前腰式而非联合式和 *Laciniadinium* 相区别。

分布时代 世界各地，白垩纪—中中新世。

斑点阿普弟藻 *Apteodinium maculatum* Eisenack et Cookson

（图版31，图6—9）

1960 *Apteodinium maculatum*, Eisenack and Cookson, p. 4, pl. 2, figs. 1–3.
1966 *Apteodinium maculatum*, Sarjeant, p. 205, pl. 22, fig. 1.

壳黄绿色，为不等边的圆四边形—陀螺形。具一顶角，长5μ。无尾角。横沟环形，赤道位置，宽5—7.5μ，以脊为界，脊较高，在侧边呈短刺状。纵沟模糊。壁两层，厚1μ±，内层较厚，除在角部和横沟边之外与外层紧贴，外层表面细粒状。古口存在时，前腰式，由一块前腰板片的移动而成，口盖原位。壳体长60—75μ，宽60—75μ。

当前标本除横沟较明显和缺乏小圆形加厚区（英国的标本也如此）之外，其它特征和该种的模式基本相同。

这一种分布在澳大利亚和欧洲等地下白垩统。

南海阿普弟藻（新种） *Apteodinium nanhaicum* He et Li sp. nov.

（图版31，图10—12）

菱形。具一短顶角，长4—6μ，基部封闭。无尾角。横沟宽5—6μ，环形，以低脊为界。上下壳的形状和大小近相同。壁两层，内壁厚1μ，外壁薄，除在顶角的基部和横沟

边下之外，两层壁紧贴。表面细粒状，轮廓线近平滑。古口存在时，前腰式。壳体长55—85μ，宽42—65μ，正模壳体长75μ，宽65μ，顶角长5μ。副模壳体长70μ，宽62.5μ，顶角长4.5μ。

新种以轮廓菱形，上下壳的形状和大小相同与 *Apteodinium maculatum* 和 *A. conjunctum* 等相区别。

繁棒藻属 *Cleistosphaeridium* Davey, Downie, Sarjeant et Williams, 1966

棒形繁棒藻（新种）*Cleistosphaeridium baculatum* He et Li sp. nov.

（图版34，图21，22）

1959 *Hystrichosphaeridium centrocarpum*, Maier, p. 314, pl. 31, fig. 7.
1978 *Cleistosphaeridium centrocarpum*, Jiabo, p. 61, pl. 21, fig. 8, 10, 14.

本体圆形。具大量近等长的突起（周围约有60条），长7.5—12.5μ，直或弯，实心或基部稍宽（约1.5μ）而中空，末端多简单或微膨大。壳壁薄，表面细粒状。古口存在时，顶式。本体直径 50—60μ；正模本体直径 50μ，突起长 7.5—10μ；副模本体直径 50μ，突起长 10—12.5μ。

Maier (1959) 和 Jiabo (1978) 把大量棒状突起的，壳壁表面粒状和（或）具顶古口的标本归入 *Operculodinium* (al. *Hystrichosphaeridium*) *centrocarpum* Wall, 1967 (Deflandre et Cookson, 1955, p. 272, pl. 8, figs. 3, 4) 这显然是不妥的，与该种的定义（突起向远极变细，末端分叉、古口前腰式，壳壁表面细网状）有矛盾。因此，创建一新种来代表本文所描述的这一类标本是必要的。新种以本体圆形，表面粒状而非毡毛状与 *Cleistosphaeridium echinoides* 有别；以缺乏宽而中空的突起与 *C. commixtum* Jiabo 不同。

小繁棒藻 *Cleistosphaeridium minor* Jiabo

（图版32，图9，10）

1978 *Cleistosphaeridium minor*, Jiabo, p. 62, pl. 20, figs. 13—16.

本体直径15—20μ，突起长5—15μ。

三叉繁棒藻 *Cleistosphaeridium tribuliferum* (Sarjeant) Davey, Downie, Sarjeant et Williams

（图版34，图9，10）

1962 *Baltisphaeridium tribuliferum*, Sarjeant, p. 487, 488, pl. 70, fig. 4.
1969 *Cleistosphaeridium tribuliferum*, Davey et al., p. 16.
1970 *Cleistosphaeridium tribuliferum*, Gitmez, p. 287, pl. 12, fig. 9; text-fig. 23.

本体卵圆形。突起数量中等，长7.5—12.5μ，实心，等宽或基部稍宽，远极多2分叉，少数3分叉，末端还或小分叉。壳壁表面平滑。古口未见。本体长27.5—47.5μ、宽32—40μ。本种的突起远极可2、3或4分叉。

花篮藻属 *Emmetrocysta* Stover, 1975

模式种 *Emmetrocysta urnaformis* (Cookson) Stover

刺式囊孢。反映板式膝沟藻科型。本体亚球形，具19—21圆柱形—喇叭形的板内突起组合，每个组合中的突起远极以环形横络相连，无腰带突起组合或单个突起。古口顶式，tA 型。

以缺乏腰带突起和 *Hystrichosphaerina* 相区别。

分布时代 澳大利亚和欧洲等地，晚侏罗世—渐新世。

齿络花篮藻（新种）*Emmetrocysta denticulata* He et Li sp. nov.

（图版34，图1－5）

本体近圆形。具数个突起组合，板缘式，各个组合由数目和大小不同的突起组成，一类宽带形，长15—25μ，宽3μ，两端宽7.5μ；一类细条形，末端扩大或分叉。突起组合在末端以锯条形的横络相连，在基部部分地或以环形脊相连。壳壁两层，内层厚约1μ，外层薄，表面粒状。古口顶式；口盖脱落，具4个突起组合。正模本体直径57.5μ，突起长17—20μ。

该种以薄膜锯条状的横络为特征，不同于本属的其它种。

华美藻属 *Glaphyrocysta* Stover et Evitt, 1978

模式种 *Glaphyrocysta retiintexta* (Cookson) Stover et Evitt

刺式囊孢，本体透镜形，具数个环形—弓形的板内突起组合。大多数组合在远极由简单至复杂的横络系相互连结。在中腹和中背区突起典型地缺乏或减少。古口顶式，tA 型。

它和 *Cyclonephelium* 的区别：突起较长而数量一般较少，其远极总是以横络相连。

分布时代 澳大利亚、欧洲和北美等地，晚白垩世—渐新世。

组合华美藻（新种）*Glaphyrocysta combinata* He et Li sp. nov.

（图版33，图5，6）

本体椭圆形或近卵形。具数个突起组合（至少可见11个），板内式；每个组合约有5－7条突起，细长，实心，直或弯，长20—25μ；有的末端扩大（宽2μ）。突起组合的末端以横络相连，横络简单，环形（横切面20×6μ），实心。本体表面粒状或粗糙。古口未见。本体长50—57.5μ，宽39—42.5μ；正模本体长57.5μ，宽42.5μ，突起长17.5—25μ。

新种以突起细长和圆柱形的突起组合尚清楚等为特征。

繁茂华美藻 *Glaphyrocysta exuberans* (Defl. et Cooks.) Stover et Evitt

（图版32，图14—16）

1955 *Cyclonephelium exuberans*, Deflandre and Cookson, p. 285.
1976 *Cyclonephelium exuberans*, Eaton, p. 255, pl. 8, figs. 1, 2.
1978 *Glaphyrocysta exuberans*, Stover and Evitt, p. 50.

本体卵圆形。具许多近等长的突起，长12.5—25μ。大多数细，实心；少数宽带形，或向远极逐渐大成扁喇叭形，有的远极侧生小分枝。突起末端多少作膜状膨大，相邻突起多以膜作为横络互相融合。有些突起沿其长度的某些部位互相连结。壳体中部突起缺乏或存在。壳壁较薄，表面细粒状。古口存在时，顶式；口盖脱落。本体长62.5—67μ，宽42—50μ。

多孔华美藻（新种）*Glaphyrocysta multiperforata* He et Li sp. nov.

（图版33，图7－9）

本体椭圆形。具许多突起，大多数细长，实心，长20—32.5μ，末端多扩大成小扁喇叭

形，口边平或锯齿状，齿长达2.5μ；有的突起在$\frac{1}{2}$处长长地分枝。正模标本具一枚十字镐状的大突起，长22μ，宽3μ。突起壁上多具小圆形穿孔，孔径1μ。突起组合可能存在，一般难以辨认。相邻突起末端以横络相连，横络简单细条形或具缝状膜。有的两突起在远极融合，或沿其长度的某些部位连结。本体表面粒状。古口顶式，口盖脱落。本体长75—76μ，宽40—52μ；正模本体长75μ，宽52μ，突起长20—30μ。

该种以突起壁上明显地具穿孔和*G. reticulense*有别。

奇异华美藻（新种）*Glaphyrocysta paradoxa* He et Li sp. nov.

（图版33，图1，2）

本体近圆形。具许多突起，大小和形状可变，多数细长，实心；个别在远极扩大成小扁喇叭形或十字镐形。相邻突起常在远极以膜状横络相连。突起组合存在，一般难以辨认。在尾部具一突起组合，由8—9条突起组成，其末端以一块巨大的椭圆形的膜融成一体，面积达90×22.5μ，表面弱粒状，它代表一块反映尾板片。本体表面粒状。古口顶式，口盖脱落。本体直径70μ，突起长20—22.5μ。

新种以有一明显的尾部突起组合为特征。

莺歌海华美藻（新种）*Glaphyrocysta yinggehaica* He et Li sp. nov.

（图版32，图1—6；插图5）

本体椭圆形。具许多突起，一般细长，实心，直或弯，长12.5—25μ，形状可变，有的线状，有的长喇叭形（口缘缝状或齿状），或膜状；有时相邻突起沿其长度的某些部位互相连结。宽大的突起有时存在，数量很少，长15—20μ，宽2.5—5μ。突起组合板内式，但一般难以辨认，在正模标本上也只能见到3—4个完整的线状突起组合，其远极以环形横络相连。常见分离的突起，其末端或以形状可变的横络相连，多不连续，或环形，锯条形或喇叭形突起末端的延伸。壳壁薄，表面细粒状。本体中部突起减少或缺如。古口存在时，顶式；口盖脱落，其上具3个突起组合。本体长47—65μ，宽33—45μ；正模本体长65μ，宽42.5μ，突起长20—25μ。

图5 *Glaphyrocysta yinggehaica* sp. nov.
正模标本的突起类型。（原大）

新种与英国晚始新世的*Glaphyrocysta intricata* (Bujak, 1976, p. 110, pl. 3, fig. 5)相像：它以本体长椭圆形，无突起的中腹区较小，线状突起组合明显等与后者有别。

海氏藻属 *Heibergella* Bujak et Fisher, 1976

模式种 *Heibergella asymmetrica* Bujak et Fisher

囊孢明显单壁，无反映板式。有或无一顶角和一或两尾角。腰带和纵沟清楚或模糊。外部表面平滑，粗糙，颗粒状或刺状。古口前间式，由1—3块板片脱落或移动而成。

当古口不发育时，以壳壁单层，顶角基部与壳体内相通等特征与 *Apteodinium* 和 *Laciniadinium* 有别。

分布时代 加拿大，晚三叠世。

环沟海氏藻（新种）*Heibergella circularis* He et Li sp. nov.

（图版31，图1，2）

菱形或近圆锥形，长宽近等。具矮锥形的顶角。无尾角，尾部圆滑或宽平。横沟以低脊为界，环形，宽5μ。上下壳近等大，上壳三角形，下壳或梯形。壳壁表面微粒状。古口未见或在顶区下可见破裂。壳体长57.5—64μ；正模标本长64μ，宽64μ。

本种以横沟环形而非螺旋形和模式种 *H. asymmetrica* 相区别。

海氏藻?（未定种）*Heibergella?* sp.

（图版31，图3－5）

近纺锤形。具一短的顶角，长2.5－5μ，基部封闭。无尾角，尾部钝圆。横沟螺旋形，以脊为界，脊在轮廓线上呈短刺状，长达2μ，沟较深，在侧边凹，宽5－7μ。纵沟难以辨认。壁两层，内层较厚；外层表面细粒状。壳体长66－85μ，宽42—45μ。

富刺藻属 *Impletosphaeridium* Morgenroth, 1966

模式种 *Impletosphaeridium transfodum* Morgenroth

本体球形，或椭球形的刺球类，表面平滑或微颗粒状；具均匀而大致相同的实心突起，其远极可简单变尖或萼片状变宽（匙形），亦有种种分叉者。完全无结构的突起有时具小穿孔。

在鉴定时，区别本属和 *Baltisphaeridium* 不是无困难。一般说，前者突起实心，末端往往膨大或分叉，后者多中空或不完全实心（有中空残余），末端往往简单。*Impletosphaeridium* 只限于古口不明或不确定的分子；若具顶古口，可归入 *Cleistosphaeridium*；前腰古口者，则归入 *Operculodinium*。

分布时代 欧洲和北美等地，晚白垩世—第四纪。

多刺富刺藻钉头亚种（新组合）

Impletosphaeridium polypes subsp. *clavulum* (Davey) He et Li comb. nov.

（图版31，图18－22）

1962 *Hystrichosphaeridium recurvatum* subsp. *polypes*, Cookson and Eisenack, p. 491, pl. 4, figs. 11–13.
1969 *Cleistosphaeridium polypes* var. *clavulum*, Davey, p. 154, pl. 6, figs. 9, 10.

本体近椭圆形。具许多细突起（周围有60多条），实心，刚直或弯；长宽可变，长5－15μ，自近极向远极变细，基部宽1－1.5μ，末端微膨大，呈小球状，偶尔末端简单。本体表面粒状或近平滑。古口不明。本体长38—54μ，宽32—40μ。

多刺富刺藻密集亚种（新组合、新亚种）

Impletosphaeridium polypes subsp. *densum* He et Li comb. et subsp. nov.

（图版31，图14—17；插图6）

本体近圆形—椭圆形。具密而细窄的突起，在周围有100多条，突起长5－15μ，实心，直或弯，末端膨大成小球状，颇像大头针。壳壁薄，多褶皱，表面细粒状。古口不明。本体长47－57.5μ，宽35－45μ；正模本体长57μ，宽45μ，突起长7－12μ。

新亚种以突起密集，宽窄均匀一致和 *Impletosphaeridium polypes* subsp. *clavulum* 有别。

它和加拿大下白垩统上部的*Cleistosphaeridium polypes* var. *clavulum* (Brideaux et McIntyre, 1975, p.27, pl.7, fig.8) 基本相同。

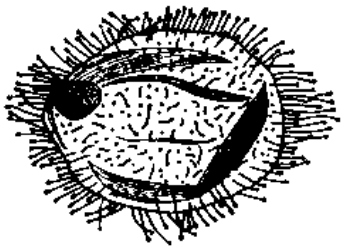


图 6 *Impletosphaeridium polypes* subsp. *densum* comb. et subsp. nov. 正模标本、× 500

门沟藻属 *Laciniadinium* McIntyre, 1975

模式种 *Laciniadinium orbiculatum* McIntyre

囊孢贴近式，圆形—菱形。有或无顶和尾角。壁除顶部可以存在两层之外是单层的，表面平滑至粒状和具刺。腰带以低脊为界，纵沟存在，但不清楚。古口联合式（tI3P_a 型）；口盖连在腰带上，简单，活板状。

分布时代 加拿大和澳大利亚，晚白垩世。

卵形门沟藻？ （新种）*Laciniadinium ? ovatum* He et Li sp. nov.

（图版31，图13）

近卵形。无顶尾角。横沟以低脊为界，环形，赤道位置，宽 5 — 7μ。纵沟模糊或呈破裂带的样子。上下壳近等大。壁厚约2.5μ，两层近等厚，内层致密，除在横沟边下之外，与外层紧贴；外层表面近平滑—粗糙。古口未见。壳体长57.5μ，宽55μ。

新种壳壁明显两层，古口不明，存疑地归入该属。它以无顶、尾角及横沟较明显与 *Laciniadinium tenuistriatum* (Eis. et Cooks.) 相区别。

舌藻属 *Lingulodinium* Wall, 1967 emend. Wall et Dale, 1973 (in Wall, Dale et Harada)

模式种 *Lingulodinium machaerophorum* (Defl. et Cooks.) Wall

刺式囊孢。本体亚球形。具大量非板状突起，其远极封闭。古口简单，复合，或联合，P-5P 型或 AP 型。

分布时代 世界各地，晚白垩世—第四纪。

小刀舌藻 *Lingulodiniun machaerophorum* (Defl. et Cooks.) Wall

（图版35，图11—14）

1955 *Hystrichosphaeridium machaerophorum*, Deflandre and Cookson, p.274, pl.9, figs.4, 8.
1967 *Lingulodinium machaerophorum*, Wall, p.109, pl.15, figs 16, 17.
1975 *Lingulodinium machaerophorum*, Drugg and Stover, pl.4, fig. 7.

本体卵圆形。具许多扁平的类似匕首的刀片的刺，近极和远极封闭，长 7 — 12.5μ，宽 1.5— 3μ。偶见 1 — 2 根细刺，或许表示腹面位置。本体表面粒状。古口未见。本体长42.5—55μ，宽37—45μ。

舌藻（未定种）*Lingulodinium* sp.

（图版35，图15）

本体长椭圆形。具大量突起，长6—10μ，多数刺状，基部宽2—2.5μ，远极窄，近极和远极封闭；少数棒状，多位于本体的两极。在“赤道”一侧具几根扁平的匕首状的刺，宽2.5—3μ。壳壁薄，表面细粒状。本体长67.5μ，宽32.5μ。

多球藻属 *Polysphaeridium* Davey et Williams, 1966

模式种 *Polysphaeridium subtile* Davey et Williams

收缩式囊孢，本体亚球形—卵圆形，具许多大小相似的突起，每一板片的突起在1条以上，少数4条以上；中空，远极开放或封闭。突起腔与本体内不通。古口顶式。

分布时代 欧洲和北美等地，白垩纪—中新世。

细管多球藻 *Polysphaeridium subtile* Davey et williams

（图版34，图17—20）

1966 *Polysphaeridium subtile*, Davey and Williams, p.92, pl.11, fig.1.

本体圆形—宽椭圆形，具许多细突起（周围约50条），长6—15μ，其形状可变，有的基部宽并向远极变细，有的以细管状的为主，少数棒状。突起远极多明显分叉，末端多膨大成小球状。本体表面细粒状。古口存在时，顶式。本体长47.5—65μ，宽37.5—47.5μ。

长球藻属 *Prolixosphaeridium* Davey, Downie, Sarjeant et Williams, 1966

头状长球藻 *Prolixosphaeridium capitatum* (Cooks. et Eis.) Singh

（图版35，图16—18）

1960 *Hystrichosphaeridium capitatum*, Cookson and Eisenack, p.252, pl.39, fig.9.

1971 *Prolixosphaeridium capitatum*, Singh, p.342, pl.27, fig.3.

本体伸长卵形。具许多细突起，长7.5—10μ，末端多头状膨大，个别简单。本体表面粒状。古口未见。本体长42.5—68μ，宽26—30μ。

角凸藻属 *Prominangularia* Jiabo, 1978

粒面角凸藻（比较种）*Prominangularia* cf. *granulata* Jiabo

（图版35，图26）

近梨形。在顶部具一对短的反向弧形脊。具一条腰褶，其两侧有柔弱的凸起。壳壁厚约1μ，表面弱粒状—近平滑。壳体长31μ，宽22μ。

当前标本和*Prominangularia granulata* (Jiabo,1978, p. 47, pl.19, figs. 9 – 11)基本相同，但表面较平滑。该种在渤海沿岸地区上渐新统较丰富。

原椭球藻属 *Protoellipsodinium* Davey et Verdier, 1971

模式种 *Protoellipsodinium spinocristatum* Davey et Verdier

囊孢长圆形，具圆滑的顶。无极部构造。古口前腰式。腰带或存在，但无其它板式。具末端封闭的刺。

分布时代 欧洲，早白垩世。

原椭球藻（未定种）*Protoellipsodinium* sp.

（图版34，图7，8）

本体延长卵形，具许多细突起，长5—10μ，实心，直或弯，末端简单或微分叉。壳壁薄，表面细粒状。古口前腰式；口盖脱落。本体长47.5—71μ，宽35—36μ。

刺甲藻属 *Spiniferites* Mantell, 1850 emend. Sarjeant, 1970

模式种 *Spiniferites ramosus* (Ehrenberg) Loeblich Jr et Loeblich III

贴近收缩式—刺式囊孢。本体亚球形，仅在板片的角部或角部和角间具突起；突起基部以缝脊或隔片相连；角部突起远极3分叉，角间的2分叉。反映板式膝沟藻科型。古口前腰式，P型。

以突起基部具缝的冠脊与*Achomosphaera*有别。

分布时代 世界各地，晚侏罗世—新生代。

多枝刺甲藻 *Spiniferites ramosus* (Ehrenb.) Loeblich Jr et Loeblich III

（图版34，图11—16）

1838 *Xanthidium ramosus*, Ehrenberg, pl. 1, figs. 1, 2, 5.
1966 *Hystrichosphaera ramosa*, Davey and Williams, p. 32, 33, pl. 1, fig. 6.
1966 *Spiniferites ramosus*, Loeblich Jr and Loeblich III, p. 56–57.

本体卵圆形。具许多分叉的突起，长5—17.5μ，其形状和大小可变，有的标本突起角状，3分叉或少数2分叉，末端还可短2分叉，突起基部之间发育缝的冠膜，高约0.5—1.5μ；有的标本突起较细，2分叉（末端亦可小2分叉）偶见3分叉或简单者，基部之间以低的缝脊相连。突起的分布反映板片的轮廓，明显地位于板片的角部。有的标本腰带清楚。本体表面近平滑。古口未见。本体长30—37.5μ，宽27.5—35μ。

丛突藻属 *Systematophora* Klement, 1960

模式种 *Systematophora areolata* Klement

囊孢刺式，反映板式膝沟藻科型。本体亚球形，具20—26个板内突起组合，每个组合通常自基部脊升起，远极典型地无横络连结。古口顶式，$\overline{\text{tA}}$型。

本属以突起组合的远极无环形横络与*Emmetrocysta*有别；以本体亚球形而非透镜形以及在中腹和中背区有突起组合不同于*Areoligera*。

分布时代 澳大利亚和欧洲等地，晚侏罗世—中新世。

显见丛突藻（新种）*Systematophora conspicua* He et Li sp. nov.

（图版33，图10—12）

开放的本体近椭圆形。具数个突起组合，板内式，每个组合的突起数目可变，其基部以脊相连，远极末端分离或部分以横络相连，横络或膜状，具齿状边缘，或弓形（细带状）。组合内的突起细，长17.5—35μ，末端或扩大成喇叭形，或作膜状膨大；有的相邻突起在基部或沿其长度的某个部位融合。本体表面粒状。古口顶式，口盖脱落。本体长（无口盖）47.5—67μ，宽60—67.5μ。正模本体长67μ，宽62μ，突起长25—35μ。

本种以突起组合较小，较多，部分突起末端的横络为具齿边的膜及表面粒状与*Systema-*

tophora placacantha 有别，以基部脊较清楚，突起多，等与 *S. complicata* 和 *S. ? variabile* (Cooks. et Eis.) 不同。

长管藻属 *Tanyosphaeridium* Davey et Williams, 1966

异苇长管藻 *Tanyosphaeridium variecalamum* Davey et Williams

（图版35，图19）

1966 *Tanyosphaeridium variecalamum*, Davey and Williams, p. 98, pl. 6, fig. 7; text-fig. 20.

囊孢黄绿色，本体长椭圆形。突起长7.5—12.5μ，末端简单。古口顶式，口盖脱落。本体（无口盖）长40μ，宽17.5μ。

贱球藻属 *Tapeinosphaeridium* Ioannides, Stavrinos et Downie, 1976

模式种 *Tapeinosphaeridium pericompsum* Ioannides et al.

壳体球形—延长形。壁薄，单层；表面平滑—粒状。偶尔板式或许模糊地指示，但不能确定。腰带模糊或缺乏，未见纵沟。古口前腰式，由一块板片脱落而成。

分布时代 英国，晚侏罗世。

粒面贱球藻 *Tapeinosphaeridium granulatum* Ioannides, Stavrinos et Downie

（图版35，图3）

1976 *Tapeinosphaeridium granulatum*, Ioannides et al., p. 461, pl. 4, figs. 18, 19.

近圆形，表面细粒状。具一前腰古口，口盖脱落。壳体直径42μ。

当前标本比英格兰启莫里阶的（长48—73μ，宽46—72μ）要小，其它特征基本相同。

疑 源 类 Acritarchs

刺球藻属 *Baltisphaeridium* (Eis.) Staplin, Jansonius et Pocock, 1965

陵水刺球藻（新种） *Baltisphaeridium lingshuicum* He et Li sp. nov.

（图版34，图6）

本体圆形，表面覆盖着形状和大小相同的密的短刺，坚实，直或弯，末端尖，长 2.5—3.5μ，基部宽$<$1μ。壳壁薄，分层不清，表面平滑。本体直径60μ。

本种以壳体大和刺较短而硬与 *Baltisphaeridium nanum* Cookson, 1965 相区别。

小眼藻属 *Cyclopsiella* Drugg et Loeblich, 1967

模式种 *Cyclopsiella elliptica* Drugg et Loeblich

囊孢小，扁平，椭圆形。刚好在顶部之下的一面有一小圆形开口。开口被一圆形塞子所封闭。

该属像 *Ascostomocystis*，但后者是瓶形或口袋形，开口始终位于顶部。

分布时代 美国，渐新世；挪威，早中新世。

颗粒小眼藻（新种） *Cyclopsiella granulata* He et Li sp. nov.

（图版35，图4—8）

1976 *Ascostomocystis* sp. 1, Manum, pl. 6, fig. 5.

椭圆形。壁两层，内层较厚（约1μ），形成明显的本体，表面显著粒状，粒径0.6－1μ；外层膜状，叶褶皱，宽2.5－7.5μ，多为5－7.5μ。具一小圆形至椭圆形的开口(11×7μ)，有明显增厚的边缘（约1μ宽)。开口的位置和膜的完整性取决于标本的位置，当开口位于顶部时，膜壁则不连续，当在顶部之下时，则膜完整。口盖原位。本体长50－60μ，宽40－55μ，囊孢长55－67.5μ，宽50－62.5μ；正模本体长52.5μ，宽49μ，囊孢长65μ，宽62μ，膜宽达7.5μ；副模本体长57μ，宽45μ，囊孢长67.5μ，宽50μ，膜宽达5.5μ。

新种以本体表面显著粒状，无赤道横褶和膜一般较宽与 *Cyclopsiella vieta* 有别。类似本新种的标本见于挪威—格陵兰海早中新世。

菱形小眼藻（新种）*Cyclopsiella rhomboidalis* He et Li sp. nov.

（图版35，图2；插图7）

囊孢黄绿色，壁两层。内层厚1.5μ，构成明显的本体，其轮廓圆菱形。在顶部之下具一小圆形开口（6×5μ），口盖脱落。外层膜状，在本体周围多为破隙状，具许多柔弱的细突起，实心，多弯曲，长短不一，末端钝，长3－7μ，最长达12.5μ。本体高35μ，宽35μ，囊孢高45μ，宽48μ。

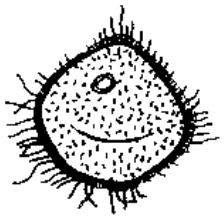


图7 *Cyclopsiella rhomboidalis* sp. nov. 正模标本，×500

新种以突起细长弯棒状和本体圆菱形与 *Cyclopsiella elliptica* 相区别。

三角小眼藻（新种）*Cyclopsiella deltoides* He et Li sp. nov.

（图版35，图1）

囊孢黄绿色，圆三角形。在顶部之下具一近圆形的开口(10×10μ)，口盖脱落。壁两层，近等厚或内层较厚（约1.2μ）。内层构成明显的中央本体，表面为密的颗粒状，具褶皱。外层宽膜环状，较厚，坚韧，很少褶皱，具明显加厚的边缘(厚1μ)，膜宽2.5－3.5μ，表面平滑。具核状物。本体高52μ，宽64μ；囊孢高59μ，宽67.5μ。

本种与 *Cyclopsiella granulata* 的区别是轮廓圆三角形，外层厚膜状，坚韧，具加厚的边缘。

日球藻属 *Solisphaeridium* Staplin, Jansonius et Pocock, 1965 emend. Sarjeant, 1968

模式种 *Solisphaeridium stimuliferum* (Defl.) Staplin et al.

壳体球形，壁颇坚实，具数枚至大量坚固的刺，中空或实心，较细长，向封闭的末端渐尖，刺腔有由壁质的次生沉淀而缩小的趋势，但刺腔若存在，则与壳腔相通。

本属以轮廓规则圆形和由此辐射出窄的亚圆柱形的刺与 *Micrhystridium* 有别。此外，刺在基部不太宽，与壳壁成明显角度。以刺与壳壁之间的壁结构无分异及刺腔不伸达刺的端部与 *Baltisphaeridium* 相区别。

分布时代 世界各地，古生代—第三纪（以侏罗纪为主）。

弯刺日球藻 *Solisphaeridium recurvatum* (Val.) Pocock

（图版32，图8；插图8）

1953 *Micrhystridium recurvatum*, Valensi, p. 43, pl. 6, figs. 2, 3.
1972 *Solisphaeridium recurvatum*, Pocock, p. 113, pl. 28, figs. 21A, 24, 29, 30, 36.

本体球形，具许多形状和大小相同的针状刺（周围约30条），长6.5—8μ，分布较均匀，直或微弯。壳壁薄，表面平滑。本体直径27.5μ。

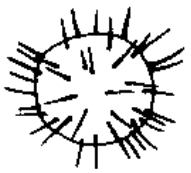


图8 *Solisphaeridium recurvatum*, x 500

当前标本除刺较短，弯曲不显著外，其它特征和这个种的正模基本相同。该种分布在加拿大西部侏罗系。

三亚日球藻（新种）*Solisphaeridium sanyanum* He et Li sp. nov.

（图版32，图7；插图9）

本体圆形，具相同类型的锥形刺（周围约29条），长5—6.5μ，中空，基部宽2—2.5μ，向末端逐渐变尖，刺腔与壳体内可相通。壳壁薄，表面平滑。本体直径32.5μ。

这一种与英格兰晚侏罗世的 *Solisphaeridium stimuliferum* (Gitmez, 1970, p. 320, pl. 13, fig. 6; text-fig. 34a-1) 相像，但以刺短，远极实心部分不明显或很短与后者有别。

图9 *Solisphaeridum sanyanum* sp. nov.
正模标本，× 500

绿 藻 门 Chlorophyta

盘星藻属 *Pediastrum* Meyen, 1829

短棘盘星藻 *Pediastrum boryanum* (Turp.) Meneghini

（图版35，图10）

1978 *Pediastrum boryanum*, Jiabo, p. 97, pl. 35, figs. 10–15.

定形群体直径62.5—125μ，周边细胞长12.5—17μ，宽12μ。

这一现代种分布在世界的一些地区，上白垩统—第四系。

短棘盘星藻长角变种 *Pediastrum boryanum* var. *longicorne* Raciborski

（图版35，图9）

1979 *Pediastrum boryanum* var. *longicorne*, 何承令和钱泽书，184页，图版1，图20

定形群体直径55—57.5μ，周边细胞长15—17.5μ，突起长10—12.5μ。

这一现代变种分布在中国第三系。

主 要 参 考 文 献

石油化学工业部石油勘探开发规划研究院等编著，1978，渤海沿岸地区早第三纪沟鞭藻类和疑源类。科学出版社。

何承全、钱泽书，1979，古生物学报，18(2)：171—188。

Alberti, G., 1961, *Palaeontogr.*, A, 116 (1-4):1-58.

Artzner, D., Davies, E.H., Dorhofer, G., Fasola, A., Norris, G. & Poplawski, S., 1979, A systematic illustrated guide to fossil organic-walled dinoflagellate genera. Life Sciences Miscellaneous Publication. Toronto, Royal Ontario Museum.

Benedek, P.N., 1972, *Palaeontogr.*, B, 137 (1-3):1-71.

Chen, Y. Y., 1978, Jurassic and Cretaceous palynostratigraphy of a Madagascar well. Ph. D. Thesis, The University of Arizona.

Davey, R.J., Downie, C., Sarjeant, W.A.S. & Williams, G. L., 1966, *Bull. British Mus. (Nat. Hist.), Geology*, Suppl. 3:1-248.

Davey, R. J. ,1970, *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist), Geol.*, 18 (8): 335 – 397.

Eaton, G.L., 1976, *Ibid.*, 26 (6):227-332.

Eisenack, A., 1964-1976, Katalog der fossilen Dinoflagellaten, Hystrichosphaeren und verwandten Mikrofossilen. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung.4 vols.

Maier, D., 1959, *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, 107:278-340.

Manum, S.B., 1976, Init. Repts. Deep Sea Drilling Project, 38:897-919.

Morgenroth, P., 1966, *Palaeontogr.*, B,119:1-53.

Pocock, S.A.J., 1972, *Ibid.*, B, 137 (4-6):85-153

Stover, L.E. & Evitt, W.R., 1978, *Stanford Univ. Publ., Geol. Sci.*, 15:1-300.

Valensi, L., 1953, *Soc. Géol. France. Mém.*, 68:1-100.

Wall, D., 1967, *Palaeontol.*, 10 (1): 95-123.

(三) 钙　藻

本文描述的钙藻化石全部采自莺歌海拗陷莺6井下中新统三亚组，井深1,743.40—1,747.40米的灰岩层中，共采集7层灰岩，编号分别为Y 6-634, Y 6-635, Y 6-636, Y 6-637, Y 6-638, Y 6-639, Y 6-640。前三层灰岩中的钙藻化石特别丰富，本文记述的化石主要来自这三层，其余四层的钙藻化石则较少。钙藻化石中以红藻门珊瑚藻科最为发育，绿藻门松藻科只有少量的代表，共记述8属21种，其中5个新种，属种名称和地层分布如表6所示。

除新种外，在这些已知种中，除 *Lithophyllum ovatum* 曾在太平洋马里亚纳(Mariana)岛的塞班(Saipan)始新世晚期和意大利渐新世地层中发现外，其它诸种都是中新世的分子，特别是 *Archaeolithothamnium taiwanensis, A. myriosporum, Lithothamnium lecroixi, L. saipanense. L. toltecensum, dermatolithon saipanense* 和 *Jania guamensis* 等种在太平洋塞班，关岛，危地马拉都产于中新统下部。因此，从钙藻化石群分析，三亚组底部这段灰岩的时代应为中新世，而且，以中新世早期的可能性最大。

属　种　描　述

红藻门 Rhodophycophyta Papenfuss, 1946

表6　广东莺歌海拗陷莺6井三亚组钙藻化石地层分布

属种名称 \ 采集号	Y6-634	Y6-635	Y6-636	Y6-639	Y6-640
Archaeolithothamnium taiwanensis Ishijima		X			
A. affine Howe				X	
A. eniwetokense Johnson			X		
A. myriosporum Johnson		X			
Lithothamnium lecroixi Lemoine			X		
L. yinggehsiensis Wang sp. nov.	X	X			
L. nenhsiensis Wang sp. nov.	X				
L. saipanensis Johnson			X		
L. toltecensum Johnson	X				
Lithophyllum ovatum (Capeder)		X			
L. monosporicum Wang sp. nov.	X				
L. incertus Wang sp. nov.					X
L. capederi Lemoine			X		
L. pactum Ishijima	X				
L. johnsoni Ishijima	X				
Dermatolithon saipanense Johnson	X				
Lithoporella quadratica Ishijima	X				
Jania kuboiensis Ishijima		X			
J. guamensis Johnson	X				
Corallina elongata Ishijima	X				
Halimeda longisegmenta Wang sp. nov.					X

红藻纲 Rhodophyceae Ruprecht, 1851

隐线藻目 Cryptonemiales Schmitz in Engler, 1892

珊瑚藻科 Corallinaceae (Lamouroux) Harvey, 1849

叠箕藻亚科 Melobesieae Aresch, 1852

古石枝藻属 *Archaeolithothamnium* Rothpletz, 1891

台湾古石枝藻 *Archaeolithothamnium taiwanensis* Ishijima

（图版36，图3）

*1942 *Archaeolithothamnium taiwanensis*, Ishijima, p. 2, fig. 2.

1957 *Archaeolithothamnium taiwanensis*, *Johnson*, P. 218, pl.46, figs. 4–6.

叶状体为具乳头状的壳状体。基部下叶状体薄，只由少量拱形细胞丝状体组成，细胞长0.008—0.014mm，宽0.008—0.012mm；边叶状体由规则的细胞列组成，垂直隔壁比水平隔壁更清楚，细胞长0.008—0.016mm，宽0.008—0.012mm。孢子囊数目多，圆球形或卵形，排列紧密，直径0.04—0.07mm，高0.05—0.082mm。

这个种为 Ishijima (1942) 所创名，标本产在我国台湾，它的图影较差，但提供了细胞和孢子囊的数据。后来 Johnson (1957) 在研究马里亚纳岛塞班钙藻化石时应用了此种。但是， Ishijima (1954) 在研究西太平洋新生代珊瑚藻时，又建立了一个与这个种同名的新种，两种的特征很不一样，因此，后面一个新种应当废弃不用，应另创新种名。

埃尼威托克古石枝藻 *Archaeolithothamnium eniwetokense* Johnson

（图版36，图4）

1961 *Archaeolithothamnium eniwetokense*, Johnson, p. 918, pl. 267, fig. 6; pl. 268, fig. 1.

叶状体薄壳状。基部下叶状体由拱形细胞丝状体组成，细胞长0.015—0.025mm，宽0.008—0.012mm；边叶状体细胞规则，垂直隔壁比水平隔壁更明显，细胞长 0.012—0.02 mm，宽0.008—0.012mm。孢子囊小，圆卵形，直径0.025—0.03mm，高0.035—0.042mm。

多孢古石枝藻 *Archaeolithothamnium myriosporum* Johnson

（图版36，图2）

1957 *Archaeolithothamnium myriosporum*, Johnson, p. 219-220, pl. 46, figs. 1–3.

叶状体具结核状的壳状体。基部下叶状体不发育；边叶状体规则，细胞长0.015—0.025 mm，宽0.01—0.016mm。孢子囊卵形，直径0.03—0.04mm，高0.04—0.06mm。

亲近古石枝藻 *Archaeolithothamnium affine* Howe

（图版36，图1）

*1919 *Archaeolithothamnium affine*, Howe, p.11, pl. 4, fig. 1; pl. 5, figs. 1, 2.

1961 *Archaeolithothamnium* aff. A. *affine*, Johnson, p. 921, pl. 269, fig. 1.

叶状体属强分枝类型。边缘边叶状体未保存；髓部下叶状体直径2.25mm，由拱形细胞列组成，细胞长0.02—0.025mm，宽0.008—0.016mm。孢子囊数目多，长卵形，分布在髓部下叶状体的细胞列中，直径0.04—0.06mm，高0.09—0.13mm。

* 表示未直接看到文献，下同。

石枝藻属 *Lithothamnium* Philippi, 1837

莺歌海石枝藻（新种）*Lithothamnium yinggehaiensis* Wang sp. nov.

（图版36，图7，8）

叶状体薄壳状，由基部下叶状体和边叶状体组成。基部下叶状体直径0.1—0.12㎜，由向上弯曲的细胞丝状体组成，细胞长0.01—0.02㎜，宽0.006—0.01㎜；边叶状体直径0.2—0.4㎜，垂直隔壁比水平隔壁更发育，细胞长0.012—0.02㎜，宽0.01—0.016㎜。生殖巢直径0.28—0.3㎜，高0.07—0.09㎜。

新种的外形和生殖巢形状，大小与 *L. bonyense* Johnson 比较近似，区别在于新种的基部下叶状体较发育，而水平隔壁较弱。

莱氏石枝藻 *Lithothamnium lecroixi* Lemoine

（图版36，图6）

1917 *Lithothamnium lecroixi*, Lemoine, p. 269—270, figs. 17, 18.

1965 *Lithothamnium* cf. *L. lecroixi*, Johnson et Kaska, p. 33-34, pl. 38, fig. 2.

叶状体属壳状类型。基部下叶状体下部细胞丝状体与底质大致平行，上部细胞丝状体向上弯曲，细胞长0.012—0.025㎜，宽0.008—0.012㎜；边叶状体细胞规则，水平隔壁和垂直隔壁都很发育，细胞长0.006—0.012㎜，宽0.008—0.012㎜。生殖巢数目多，平而宽，直径0.25—0.51㎜，高0.09—0.11㎜，每个生殖巢中发育几个孢子体，孢子排泄孔多。

塞班石枝藻 *Lithothamnium saipanense* Johnson

（图版36，图5）

1957 *Lithothamnium saipanense*, Johnson, p.222, pl. 49, fig. 3.

叶状体薄壳状。基部下叶状体直径约0.16毫米，由自近中央向上、向下弯曲的细胞丝状体组成，细胞长0.01—0.033㎜，宽0.008—0.016㎜；边叶状体直径0.12—0.26毫米，细胞列规则，细胞长0.01—0.016㎜，宽0.006—0.01㎜。生殖巢直径0.47㎜，高0.11㎜。

南海石枝藻（新种）*Lithothamnium nanhaiensis* Wang sp. nov.

（图版36，图10，11）

叶状体为薄壳类型。基部下叶状体同轴状，直径0.12—0.2㎜，细胞长0.025—0.033㎜，宽0.008—0.016㎜，边叶状体直径0.05—0.17㎜，细胞小，规则，长 0.008—0.01 ㎜，宽0.006—0.008㎜。生殖巢直径0.28㎜，高0.11㎜，有较多的孢子体和排泄孔。

新种以特有的同轴状下叶状体和中新世地层中已描述的种相区别。新种与产自更新世地层中的 *L. aucklandicum* Foslie 比较相近，区别在于新种生殖巢的高度较小，而同轴状下叶状体和边叶状体的细胞都较大。

托尔特克石枝藻 *Lithothamnium toltecensum* Johnson

（图版36，图9）

1965 *Lithothamnium toltecensum*, Johnson, p. 32, pl. 21, fig. 3; pl. 40, fig. 1.

叶状体为薄壳类型。基部下叶状体发育，直径约0.12㎜，由弯曲的细胞丝状体组成，细胞长0.016—0.033㎜，宽0.01—0.016㎜；边叶状体极薄，仅由2—3层细胞组成，细胞长

0.008—0.014mm，宽0.01—0.016mm。生殖巢未见及。

当前的种与正模相比仅基部下叶状体直径略小一些。

石叶藻属 *Lithophyllum* Philippi, 1837

单孢石叶藻（新种）*Lithophyllum monosporicum* Wang sp. nov.

（图版37，图9）

1964 *Lithophyllum* sp. E, Johnson, p. G20, pl. 5, fig. 4.

叶状体为具有乳头状的壳状类型。基部下叶状体不发育；边叶状体细胞列规则，细胞长0.01—0.016mm，宽0.008—0.016mm。孢子囊只见到一个，直径0.3mm，高0.12mm，有一个大的排泄孔。

关岛的*Lithophyllum* sp.E (Johnson, 1964)它产于关岛中新统上部 Barrigada 灰岩，图影和测量数据与新种基本一致，因而被归到新种中。

有疑石叶藻（新种）*Lithophyllum incertus* Wang sp. nov.

（图版37，图6）

叶状体由髓部下叶状体和边缘边叶状体组成。髓部下叶状体直径0.2—0.24mm，同轴状，由强烈弯曲的细胞列组成，生长带显著，细胞长0.01—0.03mm，宽0.008—0.016mm；边缘边叶状体细胞近方形，排列较规则，长0.01—0.012mm，宽0.006—0.01mm。生殖巢未见到。

新种的外形和细胞大小与 *L. traceyi* Johnson 有点相似，但是后者髓部下叶状体的直径为新种的 2 — 3 倍。

卵形石叶藻 *Lithophyllum ovatum* (Capeder)

（图版37，图12）

*1900 *Lithothamnium ovatum*, Capeder, p. 177, pl. 6, figs. 5a, b.

1926 *Lithophyllum ovatum*, Lemoine, p. 245—246, fig. 3.

1957 Lithophyllum ovatum, Johnson, p. 228, pl. 43, figs. 4, 8.

叶状体为壳状类型。基部下叶状体由向上弯曲的细胞丝状体组成，细胞长0.016—0.025mm，宽0.008—0.016mm；边叶状体细胞排列较规则，水平隔壁也很发育，细胞长0.01—0.016mm，宽0.006—0.01mm。生殖巢直径0.27mm，高0.08mm。

此种曾见于塞班始新世晚期和意大利渐新世地层中；首次发现于我国中新世地层。

凯蔷德氏石叶藻 *Lithophyllum capederi* Lemoine

（图版37，图8）

*1926 *Lithophyllum capederi*, Lemoine, p.11, fig. 11.

1939 *Lithophyllum capederi*, Lemoine, p. 100-101, text-fig. 68.

叶状体属壳状类型。基部下叶状体由向上弯曲的细胞丝状体组成，细胞长 0.012—0.02mm，宽0.006—0.01mm；边叶状体细胞排列规则，细胞长0.008—0.016mm，宽0.006—0.01mm。生殖巢直径0.15mm，高0.04mm，只有一个排泄孔。

坚固石叶藻 *Lithophyllum pactum* Ishijima

（图版37，图10）

1954 *Lithophyllum pactum*, Ishijima, p. 43-44, pl. XX, fig. 2; pl. XXVI, figs. 4a, b.

叶状体为壳状类型。基部下叶状体同轴型，由拱形细胞列组成，细胞长0.016—0.025㎜，宽0.008—0.012㎜；边叶状体细胞小，长0.008—0.012㎜，宽0.006—0.01㎜。生殖巢未见到。

约翰逊氏石叶藻 *Lithophyllum johnsoni* Ishijima

（图版37，图11）

1954 *Lithophyllum johnsoni*, Ishijima, p. 42, pl. XXV, figs. 4a, b, c; pl. XXVI, figs. 1-3; pl. XXVII, fig. 3.

叶状体属薄壳类型。附着在有孔虫上生长。下叶状体同轴型，由拱形细胞列组成，细胞长0.016—0.025㎜，宽0.008—0.012㎜；边叶状体薄，细胞小，近方形，长0.008—0.012㎜，宽0.006—0.01㎜。生殖巢未见到。

皮石藻属 *Dermatolithon* Foslie, 1899

这一属的植物体属薄壳类型，外形圆形或不规则，它们生长在其它藻类、珊瑚、壳体和硬体上。叶状体可以重叠生长。下叶状体由1—2层长方形和斜方形细胞组成；边叶状体由几层近乎方形的细胞组成。生殖巢只有一个排泄孔。

分布时代 太平洋，始新世—现代。

塞班皮石藻 *Dermatolithon saipanense* Johnson

（图版37，图7）

1957 *Dermatolithon saipanense* Johnson, p. 235, pl. 57, figs. 4, 6.

叶状体属薄壳类型，不规则。下叶状体由单层斜方形细胞组成，细胞长0.04—0.067㎜，宽0.016—0.03㎜；边叶状体由3—4层近方形的细胞组成，细胞长0.025—0.033㎜，宽0.025—0.03㎜。生殖巢未见到。

石孔藻属 *Lithoporella* Fosile, 1909

方形石孔藻 *Lithoporella quadratica* Ishijima

（图版37，图13）

*1942 *Lithoporella quadratica*, Ishijima, p. 29, pl. V, fig. 3.

1954 *Lithoporella quadratica*, Ishijima, p. 50—51, pl. XLVI, figs. 2—4; pl. XLVII, figs. 2a, b.

叶状体由少数几层形状和大小都相近的细胞相叠组成，细胞长方形，长0.02—0.03㎜，宽0.012—0.016㎜。生殖巢未见到。

珊瑚藻亚科 Corallinae Aresch, 1852

珊瑚藻属 *Corallina* Linnaeus, 1758

长珊瑚藻 *Corallina elongata* Ishijima

（图版37，图2，3）

1954 *Corallina elongata*, Ishijima, p. 64, pl. XXXVIII, figs. 2, 3; pl. XL, figs. 1a, b.

节片细长，长约1.27㎜，直径0.2㎜。髓部下叶状体由拱形细胞列组成，细胞长0.033—0.042㎜，宽0.008—0.012㎜；边缘边叶状体不甚发育，仅有一层近方形的细胞组成，细胞长0.006—0.008㎜，宽0.006—0.008㎜。生殖巢位于节片的下部，直径0.38㎜，高0.17㎜。

让氏藻属 *Jania* Lamouroux, 1812

洼井让氏藻 *Jania kuboiensis* Ishijima

（图版37，图4）

1954 *Jania? kuboiensis*, Ishijima, p. 75-76, pl. XXVIII, fig. 4; pl. XXIX, figs. 3-5; pl. XLIII, figs. 4a, b.

节片圆柱形，长1㎜（不完全），直径0.3㎜。髓部下叶状体直径0.25㎜，由楔形细胞列组成，细胞长0.04—0.05㎜，宽0.025—0.03㎜，细胞线曲折；边缘边叶状体仅由1—2层近方形细胞组成，细胞长0.01—0.016㎜，宽0.008—0.012㎜。生殖巢未见到。

关岛让氏藻 *Jania guamensis* Johnson

（图版37，图5）

1964 *Jania guamensis*, Johnson, p. G36, pl. 12, figs. 1-3.

节片圆柱形，长1.3㎜，直径0.28—0.34㎜。髓部下叶状体由拱形细胞列组成，细胞长0.03—0.042㎜，宽0.01—0.016㎜。

绿藻门 Chlorophocophyta Papenfuss, 1946

松藻科 Codiaceae (Trevisan) Zanardini, 1843

仙掌藻属 *Halimeda* Lemouroux, 1812

长节仙掌藻（新种）*Halimeda longisegmenta* Wang sp. nov.

（图版37，图1）

1964 *Halimeda* sp., Johnson, p. G37, pl. 12, fig. 4.

节片细长，近柱形，长8.35㎜以上，直径0.5—0.73㎜。髓部带丝状体粗，直径0.058㎜；壳状带丝状体与髓部带丝状体直交或斜交，三级分枝，直径分别为0.025, 0.016, 0.008㎜。

Johnson (1964) 曾图示过 *Halimeda* sp. 一种，没有作描述，标本采自关岛中新统下部 Umatac 组 Maemong 灰岩段，其节片特征与新种基本上相同，因而归入新种中。新种以其特有细长节片与已描述的种相区别。

参 考 文 献

王玉净，1976，珠穆朗玛峰地区晚白垩世及早第三纪钙藻化石。珠穆朗玛峰地区科学考察报告（1966—1968）.古生物（第二分册），425—457页。科学出版社。

Ishijima, W., 1954, Cenozoic coralline algae from the western pacific: Tokyo, Japan. (Private publication),87p., 49pls.

Johnson, J. H., 1955, *Eclogae geol. Helvetiae*, 48: 69-78.

—— , 1957, *U.S. Geol. Survey Prof. Paper* 280-E: 209-243.

—— , 1961, *Ibid.*, 260-Z: 907-950.

—— , 1962, *Colorado Sch. Mines Quart.*, 57 (1): 1-111.

—— , 1963, *Jour. Paleont.*, 37 (1): 175-211.

—— , 1964, *Micropaleontology*, 10 (4): 477-485.

—— , 1964, *U.S. Geol. Surv. Prof. Paper* 403-G: G1-40.

—— et Ferris, B.J., 1949, *Jour. Paleont.*, 23 (2): 193-198.

—— et Kaska, H. V., 1965, *Prof. Contrib. Colorado Sch. Mines*, 1:1-152.

—— et Adey, W. H., 1965, *Colorado Sch. Mines Quart.*, 60 (2): 1-105.

Lemoine , M.P., 1917 , *Soc. geol. France Bull.*, Ser.4, 17.256-279.

—— , 1924, *Ibid.*, 22 (5-6): 275-283.

—— , 1939 , *Paleontologie*, 9 : 1 - 128.

(四)钙质超微化石

钙质超微化石是近年来在海洋地质中受到特殊重视的化石门类。它们在侏罗纪以来的正常海相地层中广泛分布，常常达到天文数字的高含量；而且演化迅速，仅新生代地层就可以分出52个超微化石带，因此成为海上油气勘探中最重要的化石门类之一。由于超微化石的直径不过1—35μ，除使用一般光学显微镜鉴定外，不少特征只有在电子显微镜下才能辨明，在我国尚属有待填补的空白。此次在南海北部陆架勘探中，对莺歌海、北部湾两拗陷的晚第三纪地层进行了钙质超微化石分析的初步尝试，结果发现了十分丰富多样的超微化石群。此处所列只是一小部分的结果。

新生代钙质超微化石主要包括颗石类 (coccoliths) 和盘星类 (discoasters) 两大类，颗石类是一种单细胞浮游生物表面的微小钙质骨骼。由于这类生物既有自造营养的色素体，又有主动运动的鞭毛，因此属于动物界或植物界长期以来多有争论。本书中暂按多数意见列入植物界，并采用植物学命名法规。分类方案也暂时采用 Hay (1977) 的意见。

初步分析表明：北部湾拗陷下洋组中含有的超微化石主要有 *Discoaster adamanteus* Bramlette et Wilcoxon, *D. aulakos* Gartner, *D. challengeri* Bramlette et Riedel, *D.brouweri* Tan Sin Hok emend. Bramlette et Riedel, *Cyclococcolithina macintyrei* (Bukry et Bramlette), *Helicopontospaera* sp. 等。其中 *D. adamanteus* 见于晚渐新世至早中新世，*D. aulakos* 见于早、中中新世，其余各种常见于中新世或中新—上新世，因此下洋组应属早中新世。

莺歌海拗陷黄流组的超微化石极为丰富、最常见者有*Discoaster quinqueramus* Gartner, *D. brouweri*, *D. challengeri*, *D. variabilis* Martini et Bramlette, *D. perclarus* Hay, *Cyclococcolithina macintyrei*, *Thoracosphaera sexea* Strandner, *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud) Deflandre, *Coccolithus* sp. 等。其中 *D. quinqueramus* 见于中新世晚期，*D. variabilis* 见于中新世晚期至上新世早期，*D. perclarus* 分布于中新世，而 *D. brouweri*, *D. challengeri* 则见于中新世和上新世，*T. saxea* 和 *B. bigelowi* 从晚白垩世至第四纪均有分布。据此，该段地层应属中新世晚期。

与上述化石群完全不同的是南海北部第四纪的超微化石组合。从广东陆架表层沉积的分析结果看，最常见的超微化石如：*Gephyrocapsa oceanica* Kamptner, *Emiliania huxleyi* (Lohman) Hay et Mohler, *Cyclococcolithina leptopora* (Murray et Blackman) Wilcoxon, *Thoracosphaera albatrosiana* Kamptner等，其中 *E. huxleyi* 是第四纪晚期的标准化石，*G. oceanica*只见于第四纪，而盘星类化石已全然消失。

现代颗石类绝大多数生活在正常盐度 (35 ‰ 左右) 的海水中，而且在海底沉积物中随着水深加大而含量增多，直到溶跃层再度降低。南海北部晚第三纪超微化石的数量分布和沉积环境有着密切的联系。含量最高的是晚中新世最大海侵期沉积（莺歌海拗陷的黄流组，北部湾拗陷的灯楼角组），上新世浅海相沉积（如北部湾拗陷的望楼港组）中含量较低，而早中新世（如下洋组）一部分滨岸相砂质沉积中，超微化石很少发现。

现代颗石类的种数由热带向亚寒带减少，大多数种生活在18°—23℃的暖水中。同样，超微化石群的分异度也能反映古温度。南海北部晚第三纪地层中超微化石属种普遍十分丰富，指示暖水环境。

钙质超微化石是第三纪海相地层分带和古海洋学研究的良好依据，这里叙述的只是南海北部初步试验所取得的结果。随着系统和大量分析的进行，必将和有孔虫一样成为本区晚第三纪地层划分对比和古环境分析的主要根据。

化 石 描 述

颗石科 Coccolithaceae Kamptner, 1928

颗石属 *Coccolithus* Schwarz, 1894

椭圆形盾石，远端盾大于近端盾，具中央孔；正交偏光下仅有近端盾显示图象。

时　　代　古新世至现代。

颗石（未定种） *Coccolithus* sp.

（图版38，图4，5）

远端盾稍大于近端盾，由约40个条形晶粒迭盖组成，缝合线微斜，与边缘相交近直角；中央孔椭圆形、大，孔径超过颗石直径的1／3。长径3.5μ，短径2.5μ。

产地层位　莺歌海拗陷，黄流组。

圆颗石属 *Cyclococcolithina* Kamptner, 1954

圆形盾石，远端盾大于近端盾，无中央孔，远端盾具一中央凹陷，在光学显微镜中造成中孔的假象。

时　　代　渐新世至现代。

麦氏圆颗石 *Cyclococcolithina macintyrei* (Bukry et Bramlette) Wilcoxon

（图版38，图11）

1969 *Cyclococcolithus macintyrei*, Bukry and Bramlette, p.132, pl. 1, figs. 1–3.

1973 *Cyclococcolithina macintyrei*, Sachs and Skinner, p.116, pl. 117, figs. 12–15.

形大，各个盾由大约40个晶粒组成；缝合线放射状、近直，仅在远端盾的外缘附近稍弯。直径4μ。

产地层位　莺歌海拗陷，黄流组。

海石科 Pontosphaeraceae Lemmermann, 1908

扁盘石属 *Discolithina* Loeblich et Tappan, 1963

椭圆形扁盘状，两盾紧贴，形成凸出的边环；中央区平板状。

时　　代　古新世至现代。

扁盘石（未定种） *Discolithina* sp.

（图版38，图9）

边环较窄，中央区占总宽度约3/5强；中央区在两端各有一纵向短缝，并有约14个不规则排列的孔。长径12μ，短径8μ。

产地层位　莺歌海拗陷，黄流组。

五边石科 Braarudosphaeraceae Deflandre, 1947

五边石属 *Braarudosphaera* Deflandre, 1947

五边形或近五边形，由五个晶粒组成；表面光滑无凹坑。

时　　代　白垩纪至现代。

典型五边石 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud) Deflandre

（图版38，图10）

1947 *Braarudosphaera bigelowi*, Deflandre, p. 439, figs. 1–5.

1978 *Braarudosphaera bigelowi*, Percial, pl. 1, fig. 4.

正五边形，由五个梯形晶粒组成；晶粒间缝合线直而明显，由中心通至各边的中段；正交偏光下各相邻晶粒相隔72°消光。直径约3μ。

产地层位　莺歌海拗陷，黄流组至第四系。

胸球石科 Thoracosphaeraceae Deflandre, 1952

胸球石属 *Thoracosphaera* Kamptner 1927

空心球状，由大量多边形晶粒镶嵌组成。

时　　代　晚白垩世至现代。

石状胸球石 *Thoracosphaera saxea* Stradner

（图版38，图8）

1961 *Thoracosphaera saxea*, Stradner, p. 84, text-fig. 71.

1972 *Thoracosphaera saxea*, Muller, S. 90, Taf. 2, Fig. 7.

晶粒不规则，无孔，长者可达壳径的1/5；晶粒间缝合线强烈曲折。直径13μ。

产地层位　莺歌海拗陷，黄流组。

盘星石科 Discoasteraceae Tan Sin Hok, 1927

盘星石属 *Discoaster* Tan Sin Hok, 1927

具星形轮廓的盘状或伞状超微化石，由放射状排列的若干（通常5—8）枝状晶粒组成。

时　　代　第三纪。

勃劳威盘星石 *Discoaster brouweri* Tan Sin Hok emend. Bramlette et Riedel

（图版38，图1，2，7，12）

1927 *Discoaster brouweri*, Tan Sin Hok, p. 415, figs. 8a,b.

1954 *Discoaster brouweri*, Bramlette and Riedel, p.402, pl.39, fig.12, text-fig.3a,b.

通常具六枝，偶见五枝、四枝者；枝细长，其宽度几乎不变，末端钝圆不分叉，稍向下弯曲而不在同一平面内伸展；中央部不加宽，无饰。直径11μ。

产地层位　莺歌海拗陷，黄流组；北部湾拗陷，下洋组。

挑战者盘星石 *Discoaster challengeri* Bramlette et Riedel

（图版38，图13）

1954 *Discoaster challengeri*, Bramlette and Riedel, p.401, pl.39, fig.10.

1978 *Discoaster challengeri*, Bramlette & Riedel, p.1186, pl.4, fig.15.

六枝，枝细而宽度不变，末端短分叉，各枝在同一平面内伸展；中央部无明显加宽，具一圆形瘤。直径17μ。

产地层位 莺歌海拗陷，黄流组。

五枝盘星石 *Discoaster quinqueramus* Gartner

（图版38，图3，14）

1969 *Discoaster quintatus*, Bukry and Bramlette, p.133, pl.1, fig.6-8.

1971 *Discoaster berggrenii*, Bukry, p.45, pl.2, fig.4-6.

1974 *Discoaster quinqueramus*, Müller, p.592, pl.8, fig.5-10.

五枝，枝向末端逐渐变细，不分叉，在同一平面内伸展；中央部具星状突起或小瘤。直径8μ。

产地层位 莺歌海拗陷，黄流组。

多变盘星石 *Discoaster variabilis* Martini et Bramlette

（图版38，图6）

1663 *Discoaster variabilis*, Martini and Bramlette, p.854, pl.104, fig.4-8.

1973 *Discoaster variabilis*, Akers and Koeppel, pl.4, fig.6.

六枝，较宽，末端短分叉。枝稍下弯而不在一平面内伸展；中央部具六角星状突起，其星角指向各枝。直径12μ。

产地层位 莺歌海拗陷，黄流组。

参 考 文 献

高山俊昭，1975，海洋科学（日），7(4)：47—53.

Bramlette, M.N. and W.R. Riedel, 1954, *Journal of Paleontology*, 28 (4): 385-403.

Bukry, D., 1978, *Micropaleontology*, 24(1): 44-60.

Farinacci, A., 1969–1976, Catalogue of calcareous nannofossils, vol.1-9, Edizioni Tecnoscienza, Roma.

Hay, W.W., 1977, Oceanic micropaleontology, 2: 1055-1200. Academic Press.

Müller, C., 1972, "Meteor" Forsch.-Ergebnisse, C(10):75-95; 1974, Initial Reports D S D P, vol. XXV: 579-633.

Smith, L.A. and J. Hardenbol (ed.), 1973, Proceedings of Symposium on calcareous nannofossils. S.E.P.M., Houston.

二、动物化石

（一） 有 孔 虫

南海北部大陆架晚第三纪地层中，含有极其丰富的有孔虫化石。十七个海上石油探井、十余个陆地深钻共计千余个样品分析鉴定的结果，表明本区有孔虫属种繁多，仅雷州半岛上新统不下四百种，它们是对比地层、确定年代和推断沉积环境的重要依据。

本文仅选用有孔虫97属 220 种和亚种(内有14新种)，其中浮游有孔虫16属70种，大有孔虫 9 属19种。照相标本尽可能选自岩芯样品，其中包括一部分陆上钻孔的岩芯样品。有孔虫在莺歌海、北部湾和珠江口三个拗陷中的地层分布，如表 7 所示。根据属种分布，可以讨论化石组合的划分、对比，地质年代和沉积环境。

Ⅰ．各拗陷有孔虫的地层分布

北部湾拗陷有雷琼地区和涠洲岛陆地岩芯钻孔的分析作为基础，海区钻孔中揭示的化石群又与陆上所见十分相似，是南海北部三个拗陷中有孔虫研究最为详尽的一个。北部湾拗陷上第三系有孔虫，自上而下分四个组合叙述如下：

表 7 － 1　　南海北部大陆架第三纪有孔虫化石层位分布表

属种名称 \ 地区 / 地层层位	北部湾拗陷										莺歌海拗陷					珠江口拗陷			
	雷琼、涠洲地区					海区													
	望楼港组	灯楼角组	角尾组	下洋组	涠洲组	望楼港组	灯楼角组	角尾组	下洋组	涠洲组	莺歌海组	黄流组	梅山组	三亚组	陵水组	万山组	粤海组	韩江组	珠江组
Hastigerina siphonifera praesiphonifera				+															
Hastigerina siphonifera	+					+					+					+	+		
Pseudohastigerina micra					+														
Cassigerinella eocaenica					+														
C. chipolensis				+				+	+				+	+					+
Globorotalia tumia											+	+					+		
G. menardii	+	+				+	+				+	+	+			+	+		
G. exilis												+				+	+		
G flexuosa												+							
G tosaensis											+					+			
G aemiliana																	+		
G. limbata						+													
G miocenica	+						+									+	+		
G. margaritae	+											+							
G multicamerata	+	+				+						+					+		
G. juanai												+							
G. plesiotumida			+					+					+						
G. ?jiaoweiensis				+				+											+
G. praemenardii			+					+					+					+	
G. humerosa	+					+													
G. acostaensis	+	+				+	+					+							

表7－2

G. obesa	+	+	+	+				+	+			+					+	+				
G. siakensis			+					+					+						+			
G. peripheroronda			+					+	+				+									
G. pseudokugleri				+																		
Globigerina praebulloides				+				+	+				+						+			
G. falconensis												+										
G. bulloides	+	+	+		+	+	+					+	+	+			+	+	+			
G. picassiana	+				+	+																
G. nepenthes		+				+							+									
G. praebulloides occlusa																						
G. crassireticulata	+	+															+	+				
G. druryi decoraperta	+	+																				
G. ciperoensis				+	+				+													
G angulisuturalis				+	+																	
G. officinalis					+																	
G. parva					+																	
G. nilotica			+	+																		
G. magnicamerata															+							
Globigerinoides ruber	+	+	+		+	+						+	+				+	+				
G sacculifer	+	+	+		+	+						+	+				+	+				
G. conglobatus	+	+			+	+						+	+				+	+				
G. immaturus	+	+			+	+						+	+				+	+				
G. obliquus	+	+			+	+						+	+				+	+				
G. extremus	+	+			+							+	+				+	+				
G. transitoria						+							+	+								
G triloba	+	+	+		+	+						+	+	+	+		+	+				
G. diminutus				+								+	+									

表7－3

G. sicanus				+									+	+								
G. pseudoselli				+																		
G. primordius				+																		
Globoquadrina dehiscens		+	+					+						+								
G. globosa	+	+	+		+	+						+	+				+	+				
G. altispira	+	+			+	+						+	+				+	+				
Pulleniatina praecursor		+			+	+						+						+				
P. primalis	+	+				+							+						+	+		
Sphaeroidinella dehiscens		+										+	+				+	+				
Sphaeroidinellopsis paenedehiscens	+	+			+	+							+									
S. seminulina	+	+			+	+							+						+			
S. subdehiscens	+	+				+	+															
Orbulina universa	+	+	+		+	+	+					+	+	+			+	+				
O. suturalis		+	+			+	+						+	+								
Praeorbulina glomerosa circularis			+											+	+							
Candeina nitida	+																					
Catapsydrax boweni							+															
C. dissimilis			+	+																		
Globigerinita incrusta				+																		
G naparimaensis				+																		
G. humilis	+												+									
Globigerinatella insueta				+																		
Haplophragmoides disparilis															+							
Cyclammina tani														+								
Textularia kerimbaensis	+												+									
T. hoppoensis	+				+	+											+	+				
T. megaloculata	+																					

表7－4

T. stricta			+	+ +
T. calaritana	+			
T. pseudokansaiensis	+			+
Bigenerina nodosaria	+	+	+	+
B. taiwanica	+	+	+	+
Trifaxia carinata	+			+
T. grossa			+	
Martinottiella communis	+		+ +	
Gaudryina solida	+			
G pliocenica			+	
Eggerella bradyi			+	
Karreriella bradyi			+	
Clavulina subangularis	+			
Textulariella barretti			+	
Trochammina nipponica		+		
Spiroloculina communis	+	+	+	+ +
Cribrolinoides leizhouensis	+			
Quinqueloculina pseudoreticulata	+	+	+	+
Q kerimbatica philippinensis	+ +			+
Q sawanensis	+			
Q inaequalis	+			
Q. boueana	+			+
Q costata	+			+
Q disparilis	+			+ +
Q. subpolygona	+			
Q. lamarckiana	+ + +	+	+	+ +
Pyrgo tainanensis				+

表7－5

P. edentata				+
Biloculinella ooliniformis				+
Siphonaperta agglutinans	+			+ +
Triloculina trigonula	+	+	+	+ +
Lagena sulcata spicata	+	+		
Dentalina cf basiplanata	+			
Nodosaria propinqua	+	+		
Lenticulina cf deusseni			+	
L. peregrina	+			+
L. exquisita	+		+	
Robulus depressus	+ +		+	+
R. calcar	+ +			+ +
R. papillosoechinata				+
R planulatus				+
Lagenonodosaria leizhouensis	+	+		
Saracenaria italica	+			+ +
Planularia gemmata	+			
Guttulina regina	+	+		+ +
Sigmoidella pacifica	+	+		+ +
Fissurina trigono-orbignyana			+	
F. orbignyana trinitatensis	+ +			
Uvigerina torquata	+			
U. urnula	+ +	+		
U. nitidula	+	+		
U multicostata	+	+	+	
U gemmaeformis	+	+	+	
U dirupta			+	

表7－6

U. schwageri											+									
U. uniserialis				+																
Virgulopsis orientalis	+				+						+						+	+		
V. implexa							+													
Bolivinita quadrilatera	+	+									+									
Rectobolivina glypta		+	+			+														
Rectobolivina raphana	+	+															+	+		
Bolivina tuberosa		+	+	+		+														
B. medisulcata													+	+						
B. subreticulata	+												+				+	+		
Globobulimina decurtata											+									
Bulimina marginata	+																+	+		
B. striata		+																		
B. subacuminata		+									+									
B. nipponica											+									
Brizalina hantkeniana	+				+						+						+	+		
Virgulinella pertusa		+																		
Fursenkoina schreibersiana	+						+										+	+		
F. pontoni							+													
Laterostomella dubia		+									+									
L. reticulata						+	+				+									
Siphouvigerina proboscidea	+	+	+		+												+	+		
Coryphostomo karreriana	+																			
Globocassidulina inflata							+													
Patellinella jugosa	+																			
Ammonia inflata	+	+			+	+												+		

表7－7

A. altispira		+				+												+		
A. tepida	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				
A. nipponica		+	+				+													
A equatoriana	+	+				+					+									
A. togopiensis									+											
A. indica							+						+							
Asterorotalia subtrispinosa	+	+			+				+						+	+				
A. pulchella	+				+				+						+					
Pseudorotalia schroeteriana	+	+			+				+						+	+				
P. indopacifica	+				+				+						+					
P. gaimardii	+				+				+						+					
P. yabei	+	+			+	+			+						+	+				
Asterigerina tentoria													+							
Rotaliatina mamillata-camerata											+									
Gyroidina orbicularis	+	+				+					+							+		
Baggina notoensis			+																	
B. minima							+													
Cancris indicus	+				+				+						+	+				
Heterolepa dutemplei	+				+				+						+					
H. formosa						+			+	+										
Sphaeroidina bulloides		+				+				+								+		
Cibicidina pulchella	+																			
Cibicides scaldisiensis	+																			
Hoeglundina elegans	+																			
Poroeponides cribrorepandus	+				+															
Eponides berthelotiana	+				+												+			
E. procera	+																	+		

表7－8

Caribeanella xuwenensis	+			
Neoconorbina terquemi	+			
Planulina alticomera	+			
Hyalinea baltica	+	+	+	
Elphidium pustulisuturale		+		
E. parri	+			
E. etigoense				
Florilus asterizans		+		
F. lunatum		+		
F. elongata				
F. costiferum				
F. boueanus	+			
F. victoriense				
Cellanthus craticulata		+	+	+
Melonis zeobesus			+	
Pullenia bulloides		+	+	+
Astrononion weinkauffi				
Chilostomella fakrounensis				
Amphistegina radiata	+	+	+	
Operculina complanata		+	+	+ +
O. ornata	+			+ +
O. bartschi	+			+
Planorbulinella larvata	+		+	
Nephrolepidina verbeeki			+	
N. angulosa			+ +	
N. sumatrensis			+	
N. sp.			+	

表7－9

Eulepidina ? sp. 1				+
E. ? sp. 2				+
Miolepidocyclina burdigalensis				+
Miogypsina globulina				+
M. polymorpha				+
M. cf. thecidaeformis				+
Austrotrillina howchini				+
Cycloclypeus posteidae				+
C. sp. 1				+
C. sp. 2				+

1. **望楼港组**（如湾2井100—367米井段） 雷琼地区和北部湾海底的化石群相似，浮游有孔虫均以 *Globorotalia menardii, G. miocenica, G. humerosa, G. pseudopima, Globigerina picassiana, Globigerinoides extremus, G. obliquus, G. conglobatus, G. ruber, G. sacculifer, Pulleniatina primalis, P. praecursor, Globoquadrina altispira, G. globosa* 等种为主，底栖有孔虫 *Asterorotalia, Pseudorotalia* 大量发育，以 *Asterorotalia subtrispinosa, Pseudorotalia schroeteriana, P. yabei, Ammonia japonica, Bigenerina taiwanica, B. nodosaria, Quinqueloculina subreticulata, Lagenonodosaria leizhouensis, Virgulopsis orientalis, Siphouvigerina proboscidea, Rectobolivina xuwenensis* 等为代表。

2. **灯楼角组**（如湾2井367—609米井段） 浮游有孔虫增多，在北部湾海底及雷琼地区均以*Globorotalia menardii, G. acostaensis, Globigerina nepenthes, Globigerinoides obliquus, G. immaturus, Globoquadrina dehiscens, G. altispira* 等为主，其中尤以 *G. acostaensis* 与 *G. nepenthes* 为特征，底栖有孔虫以*Ammonia altispira*为标志，主要分子还包括 *A. inflata, Gyroidina orbicularis, Tritaxia carinata, Gaudryina solida, Martinottiella communis, Laterostomella dubia, Virgulinella pertusa, Rectobolivina glypta, Chilostomella oolina, Pullenia bulloides* 等。

3. **角尾组**（如湾2井609—1,030米井段） 浮游有孔虫以*Globorotalia siakensis, G. obesa, G. peripheroronda, G. praemenardii, Orbulina suturalis, Cassigerinella chipolensis, Globoquadrina dehiscens* 等为主，底栖有孔虫的主要代表是*Ammonia nipponica, Cellanthus craticulatus, Uvigerina multicostata, U. urnula, U. nitidula, Bolivina tuberosa, Laterostomella reticulata* 等种，海底与陆地钻孔中化石群相似，但在北部湾海区还见有大有孔虫 *Nephrolepidina* sp. 的碎片。

4. **下洋组** 仅部分井段含有孔虫化石（如湾2井1,211—1,265米井段），以*Globigerina ciperoensis* 等为特征，在海区岩芯中见 *G. ciperoensis, G. praebulloides, Cassigerinella chipolensis, Ammonia tepida, Baggina minima, Elphidium pustulisuturale, Florilus asterizans, Fursenkoina schreibersiana, Virgulopsis implexa* 等种，在涠洲岛及雷琼地区则以 *Globigerina ciperoensis, G. praebulloides, G. angulosuturalis, Globigerinatella insueta, Cassigerinella chipolensis, Globorotalia pseudokugleri, Hastigerina siphonifera praesiphonifera, Globorotalia? jiaoweiensis, Ammonia tepida, Hanzawaia mantaensis, Uvigerina urnula* 等为主。

莺歌海拗陷第四系与上第三系为连续海相沉积，在第四系以 *Globigerinoides tenellus, G. ruber, Pulleniatina obliquiloculata, Globorotalia crassaformis* 和 *Elphidium hispidulum* 等为代表的化石群之下，自上而下出现四个化石组合，它们分布在下列组段：

1. **莺歌海组**（如莺6井453—1,100米井段） 浮游有孔虫以 *Globorotalia tosaensis, Globigerinoides ruber* 等为特征，并产有 *Globigerinoides sacculifer, G. extremus, G. immaturus, Globorotalia menardii, Globigerina falconensis, Sphaeroidinella dehiscens, Pulleniatina praecursor*等，底栖有孔虫以富含 *Asterorotalia, Pseudorotalia* 为特征，常见 *Pseudorotalia indopacifica, P. schroeteriana, Asterorotalia subtrispinosa, Ammonia togopiensis, Bigenerina nodosaria, Quinqueloculina lamarckiana, Brizalina interjuncta, B. hantkeniana, Virgulopsis orientalis* 等种。

2. **黄流组**（如莺6井1,100—1,506米） 有孔虫极为丰富，浮游有孔虫占明显优势，以 *Globorotalia acostaensis* 与 *Globigerina nepenthes* 为特征，主要成分还有 *Globorotalia menardii, G. multicamerata, G. exilis, G. tumida, G. flexuosa, Globigerinoides obliquus, G. extremus, Sphaeroidinella dehiscens, Sphaeroidinellopsis paenedehiscens, S. subdehiscens, Globoquadrina altispira, Pulleniatina primalis* 等，底栖有孔虫主要是 *Ammonia equatoriana, Rotaliatina mamillatacamerata, Heterolepa formosa, Gyroidina orbicularis, Martinotiella communis, Tritaxia grossa, Textulariella barretti, Cyclammina tani, Laterostomella dubia, Uvigerina schwageri, Pullenia bulloides*等种。

3. **梅山组**（如莺6井1,506—1,742米） 上部灰岩层富含 *Nephrolepidina* spp.,

Cycloclypeus spp., *Planorbulinella larvata*. *Operculina* spp.等大有孔虫，下部浮游有孔虫与底栖有孔虫数量近等，浮游者以*Orbulina suturalis*与*Cassigerinella chipolensis*共层为特征，并有*Globorotalia praemenardii*, *G. siakensis*等种，底栖类的代表有*Heterolepa formosa*, *Martinotiella communis*, *Uvigerina gemmaeformis*, *Bolivina medisulcata*, *B. subreticulata*等。

4. 三亚组 莺6井本组上部灰岩（深1,742—1,752米）中富含大有孔虫，主要属种有*Miogypsina polymorpha*, *M. globulina*, *Miolepidocyclina burdigalensis*, *Nephrolepidina angulosa*, *N. sumatrensis*, *N. verbeeki*, *Eulepidina?* spp., *Cycloclypeus posteidae*, *Austrotrillina howchini*等，莺9井本组砂泥岩（深2,138—2,505米）中产小有孔虫化石群，主要代表是*Globigerina macrocamerata*, *Cassigerinella chipolensis*, *Globigerinoides triloba*, *Ammonia indica*, *A. tepida*, *Asterigerina tentoria*, *Gaudryina pliocenica*, *Haplophragmoides disparilis*等。

珠江口拗陷的第四系，仅顶部含*Globorotalia truncatulinoides*, *Globigerinoides ruber*等有孔虫化石，下部为非海相层。晚第三纪的四个有孔虫组合自上而下分布如下：

1. 万山组 浮游有孔虫以*Globorotalia tosaensis*等为特征，主要还有*Globigerinoides obliquus*, *Globoquadrina globosa*等种，底栖有孔虫群以*Pseudorotalia*与*Asterorotalia*大量发育为标志，常见*Asterorotalia subtrispinosa*, *Pseudorotalia schroeteriana*, *Operculina bartschi*, *O. complanata*, *O. ornata*, *Elphidium jenseni*等种。

2. 粤海组 浮游有孔虫数量显然增多，以*Sphaeroidinellopsis seminulina*和*Globorotalia multicamerata*为特征，并含有*Globorotalia menardii*, *G. exilis*, *G. miocenica*, *G. tumida*, *Globigerinoides extremus*, *G. obliquus*, *Globoquadrina altispira*, *G. globosa*, *Pulleniatina primalis*, *Sphaeroidinella dehiscens*等种，底栖有孔虫群以*Pullenia bulloides*等种为标志，下部出现*Ammonia altispira*，并有*Textularia pseudokansaiensis*, *Pseudorotalia yabei*, *Tritaxia carinata*等种。

3. 韩江组 出现以*Globorotalia praemenardii*和*G. siakensis*为代表的浮游有孔虫群，底栖有孔虫则以*Schackoinella globosa*等种为特征。

4. 珠江组 顶部盛产小个体有孔虫*Cassigerinella chipolensis*和*Globorotalia? jiaoweiensis*，并含*Ammonia tepida*, *A. japonica*, *Hanzawaia mantaensis*等底栖有孔虫。此组之下，仅有含有孔虫的夹层，化石保存不佳，难以鉴定。

Ⅱ. 化石组合对比与地质年代

上述三个拗陷中的化石组合尽管有种种差别，却含有共同的特征分子可资对比。对比的结果表明，南海北部晚第三纪以来相继出现五个主要的有孔虫化石组合（表8）。

由表可见，在组合对比中起主导作用的是浮游有孔虫化石。热带地区的晚第三纪海相地层，可以分出18个浮游有孔虫化石带(Banner and Blow, 1965; Blow, 1969)，它们既可用于拗陷内部的地层对比，也是洲际地层对比的主要依据。其次是依靠大有孔虫进行对比。第三纪大有孔虫灰岩在西太平洋地区广泛分布，大有孔虫字母分带(Vander Vlerk and Umbgrove, 1927; Adams, 1970)已成为此区热带浅海第三纪碳酸盐岩地层对比主要的古生物基础。南海北部大部分浮游有孔虫与大有孔虫属种，是热带地区第三系的常见分子，它们在此区的地层分布也可以指示地层年代。表9所列，只是其中最为常用的部分属种。关于浮游有孔虫分带与大

表 8　　南海北部各拗陷有孔虫化石组合对比表

年代	组合名称	北部湾拗陷				莺歌海拗陷			珠江口拗陷	
		地层	雷琼、涠洲海区		实例					
Q	*Globorotalia truncatulinoides* 组合			*Globigerinoides ruber*, *Elphidium hispidulum*	湾2井 100m以上		*Globigerinoides tenellus*, *Elphidium hispidulum*	莺6井 4—53m以上		*Globorotalia truncatulinoides*, *Pulleniatina finalis*
N_2	*Globorotalia tosaensis*—*Globigerinoides extremus* 组合	望楼港组	*Pulleniatina primalis*, *Globigerinoides extremus*, *Asterorotalia subtrispinosa*, *Bigenerina nodosaria*	*Pulleniatina* spp., *Globigerinoides extremus*, *Asterorotalia subtrispinosa*, *Bigenerina nodosaria*	湾2井 100—367m	莺歌海组	*Globorotalia tosaensis*, *Globigerinoides extremus*, *Asterorotalia subtrispinosa*, *Bigenerina nodosaria*	莺6井 453—1100m	万山组	*Globorotalia tosaensis*, *Globigerinoides extremus*, *Asterorotalia subtrispinosa*, *Elphidium jenseni*
N_1^3	*Globigerina nepenthes*—*Globorotalia acostaensis* 组合	灯楼角组	*Globorotalia acostaensis*, *Globigerina nepenthes*, *Ammonia altispira*, *Pullenia bulloides*	*Globorotalia acostaensis*, *Globigerina nepenthes*, *Ammonia altispira*, *Pullenia bulloides*	湾2井 367—609m	黄流组	*Globorotalia acostaensis*, *Globigerina nepenthes*, *Gyroidina orbicularis*, *Pullenia bulloides*	莺6井 1100—1506m	粤海组	*Sphaeroidinellopsis seminulina*, *Globorotalia margaritae*, *Ammonia altispira*, *Pullenia bulloides*
N_1^2	*Globorotalia siakensis*—*Orbulina suturalis* 组合	乌尾组	*Globorotalia siakensis*, *G.-praemenardii*, *G. peripheroronda*, *Orbulina suturalis*	*Globorotalia siakensis*, *Cassigerinella chipolensis*, *Orbulina suturalis*, *Nephrolepidina* sp.	湾2井 609—1030m	梅山组	*Globorotalia siakensis*, *Cassigerinella chipolensis*, *Orbulina suturalis*, *Nephrolepidina* spp.	莺6井 1506—1742m	韩江组	*Globorotalia siakensis*, *G. praemenardii*, *Ammonia globosa*
N_1^1	*Globigerina ciperoensis*—*Cassigerinella chipolensis* 组合	下洋组	*Globigerina ciperoensis*, *Cassigerinella chipolensis*, *Globigerinella insueta*, *Globorotalia? jiaoweiensis*	*Globigerina ciperoensis*, *Cassigerinella chipolensis*, *Ammonia tepida* ——?——	湾2井 1211—1265m	三亚组	*Austrotrillina howchini*, *Miogypsina polymorpha*, *Globigerina macrocamerata*, *Cassigerinella chipolensis*, *Asterigerina tentoria* ——?——	莺6井 1742—1752m / 莺9井 2138—2505m	珠江组	*Cassigerinella chipolensis*, *Globorotalia? jiaoweiensis*
E_3		涠洲组	*Globigerina officinalis* *Pseudohastigerina micra*		涠洲1井 693.61—765m	陵水组	*Trilocullina* sp., *Gaudryina?* sp.	莺9井 2505—2697m		

有孔虫分带的对比关系，目前意见尚有分歧 (Haak and Postuma,1975; Adems et al., 1979)。我们将东南亚一带比较广泛采用的方案，用来确定南海北部各拗陷有孔虫化石各组合的地质年代。

1. Globorotalia truncatulinoides 组合　分布于海区各钻孔的顶部，但在北部湾、珠江口拗陷各有非海相层与下一组合相分隔。虽然第四纪地层的标志性化石 *G. truncatulinoides* 目前仅见于珠江口拗陷，但所含其他浮游有孔虫如 *Pulleniatina finalis* 为第四纪晚期的标准分子，*Globigerinoides tenellus* 亦为第四纪种。*Globorotalia menardii* 壳体普遍左旋、*Pulleniatina* 一律右旋，亦均表明本组合应属第四纪 (Stainforth et al., 1975)。

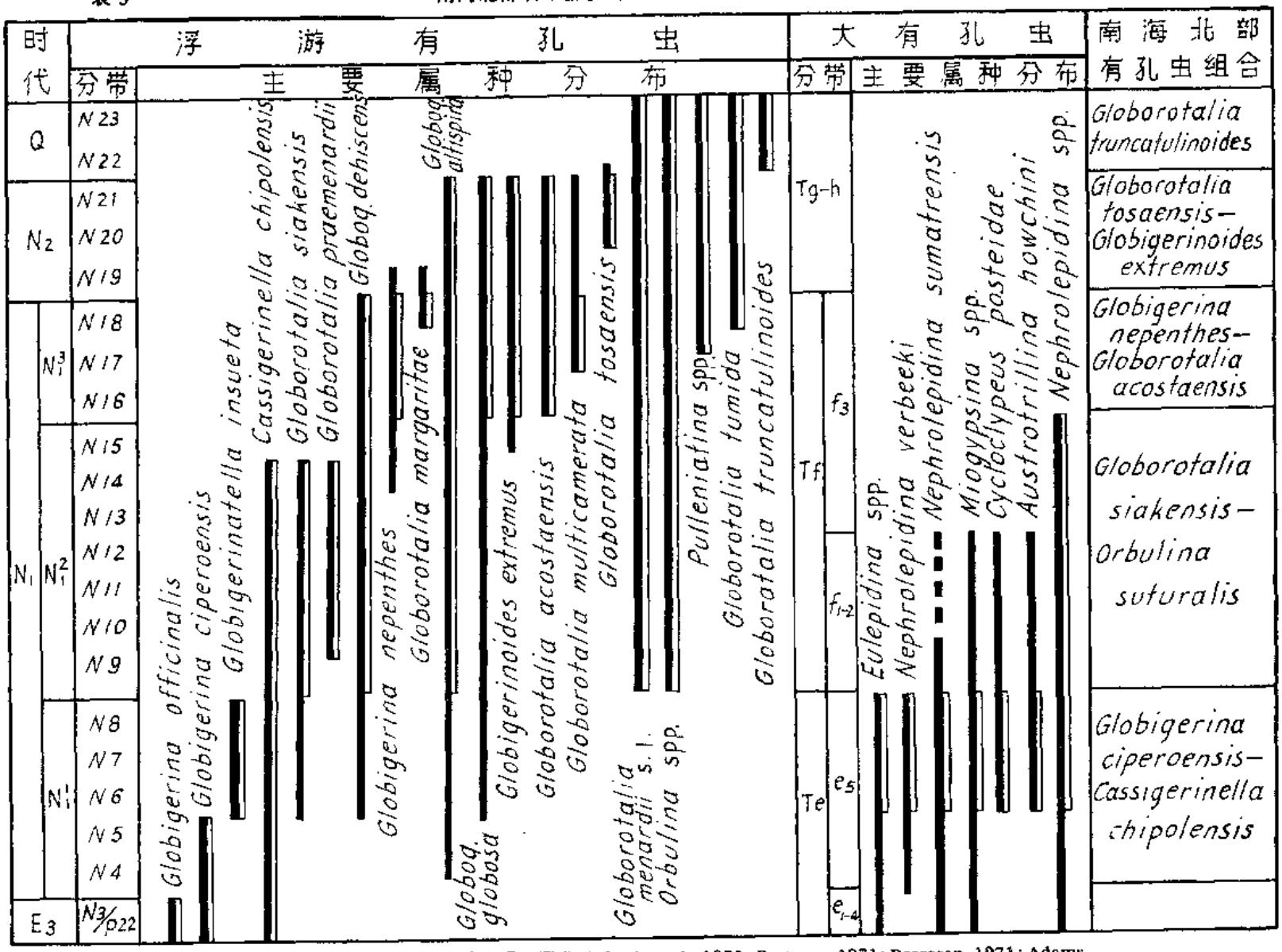
2. Globorotalia tosaensis – Globigerinoides extremus 组合　分布于北部湾拗陷的望楼港组、莺歌海拗陷的莺歌海组以及珠江口拗陷的万山组。本组合的特征分子 *Globorotalia tosaensis* 一般分布于上新世晚期至更新世初期，然而在日本与我国台湾却在上新统下部相当于N19—N20带的地层中已有产出 (Huang, 1975; Asano et al., 1975)。另几个特征种，如 *Globigerinoides extremus, Globigerina picassiana* 和 *Pulleniatina primalis* 等分布于中新世晚期至上新世，*Globoquadrina altispira* 于上新世末绝灭。底栖有孔虫群的最大特征是 *Asterorotalia* 与 *Pseudorotalia* 的大量发育。*Pseudorotalia indopacifica* 在菲律宾分布于上新统 (Bandy, 1963)，*A. subtrispinosa* 在台湾出现于上新统与上中新统顶部 (N18 带，Huang, 1964, 1975)，但这一类具三刺的星轮虫主要分布范围是上新统 (Adams, 1970)。此外，莺歌海组所产 *Ammonia togopiensis* 亦见于马来西亚上新统 (Whittaker et al., 1979)。据此，本组合应属上新世。

3. Globigerina nepenthes – Globorotalia acostaensis 组合　分布于北部湾拗陷灯楼角组、莺歌海拗陷黄流组和珠江口拗陷的粤海组，所含浮游有孔虫属种数量在各组合中居首位。其特征种 *G. nepenthes* 虽报道于N14—N19带 (Blow, 1969)，但主要分布于中新世晚期。本组合所含 *Globorotalia acostaensis, G. multicamerata, G. margaritae, Sphaeroidinellopsis paenedehiscens* 等种限于中新世晚期至上新世，而 *S. subdehiscens* 与 *S. seminulina* 见于中新世，因此本组合属于晚中新世。另据报道，晚中新世中期，*G. acostaensis* 发生旋向变化 (Stainforth et al., 1975)，此种在莺1井黄流组下部左旋为主，上部右旋为主，符合在国外晚中新世的特点。同时，本组合至少一部分具有N18带的特征，而此带的时代归属颇有争议：上新统与中新统的界线有主张穿越N18带中央的 (Postuma, 1971等)，有主张置于N18带顶界的 (Chang, 1975)，相应地本组合属于晚中新世或上新世亦可有不同解释。在南海北部我们采用后一种界线（见表9），将本组合定为晚中新世。

4. Globorotalia siakensis – Orbulina suturalis 组合　分布于北部湾拗陷角尾组、莺歌海拗陷梅山组和珠江口拗陷韩江组。*Orbulina* 的演化出现是中中新世的开始，*O. suturalis* 分布于中新世中期至现代；*G. siakensis* 出现于渐新世末，其绝灭则接近于中中新世的结束 (Postuma, 1971)，两者共生的组合，只能属于中中新世。本组合的 *Cassigerinella chipolensis* 是否浮游有孔虫虽有争论，但其绝灭时间与 *G. siakensis* 相近，是渐新世晚期至中新世中期的标志性化石。组合中所见的 *Globorotalia peripheroronda* 属早、中中新世，*G. praemenardii* 则局限于中中新世。在莺歌海和北部湾拗陷本组合分布层段中还有 *Nephrolepidina* spp., *Cycloclypeus* spp. 等大有孔虫出现，其中 *Nephrolepidina* 一属限于中新世早、中期。可见，本组合属于中新世中期。

5. Globigerina ciperoensis – Cassigerinella chipolensis 组合　分布于北部湾拗陷下洋

表 9　　南海北部若干重要有孔虫的地层分布示意表



（黑色表示属种在世界的地层分布范围，据 Stainforth et al., 1975; Postuma, 1971; Berggren, 1971; Adams, 1970; Adams et al., 1979. 等编绘；白色表示属种在南海北部的地层分布，因岩芯资料不足，仅表示大致范围）

组、莺歌海拗陷三亚组和珠江口拗陷珠江组。本组合的特征种 *Globigerina ciperoensis* 从渐新世延续到早中新世 (Bizon et Bizon, 1972), *Cassigerinella chipolensis* 也跨越渐新世，但北部湾拗陷陆地钻孔中本组合含有早中新世的标准化石 *Globigerinatella insueta* 等种，并有个别*Globigerinoides*出现，证明本组属于早中新世。珠江口拗陷的珠江组虽未发现*G. ciperoensis* 等种，但是和北部湾同样含有 *C. chipolensis* 和 *Globorotalia? jiaoweiensis* ，可以与之对比。但是北部湾海底钻孔中（如湾 2 井1,211—1,265米）含 *G. ciperoensis* 与 *C. chipolensis* 的化石群中并无可靠的晚第三纪浮游有孔虫标准种发现，是否有属于渐新世的可能，尚待查明。

在生物地层学方面十分有趣的是，莺歌海拗陷莺 6 井三亚组的1,742—1,752米井段的大有孔虫层。其中所含的*Miogypsina polymorpha, M. globulina, Nephrolepidina angulosa, Austrotrillina howchini* 和 *Cycloclypeus posteidae* 等种均分布于西太平洋地区Te带顶部e_5至Tf带下部（f_{1-2}），即相当于早中新世晚期至中中新世的地层，*N. verbeeki* 见于早中新世，*N. sumatrensis* 亦主要分布于早中新世，因而此层应属下中新统。然而 *A. howchini* 与 *C. posteidae* 在早中新世晚期方才出现 (Adams, 1968, 1970)，说明本层只能是早中新世后期 *Burdigalian* 期的沉积。含 *Miogypsina – Nephrolepidina* 大有孔虫群的灰岩在邻近海区分布广泛，常常可以相互对比。如我国台湾东部的 *Nephrolepidina – Miogypsina* 化石群，据研究相当于 N 7 — N 8 带即早中新世末 Burdigalian 期 (Chang, 1975)，与本区一致。

至于莺 9 井三亚组（2,138—2,508米）以抱球虫为主的浮游有孔虫群，除新种*Globigerina macrocamerata* 和渐新世至中中新世的 *C. chipolensis* 等以外，还发现有个别 *Globigerinoides triloba* 。*Globigerinoides* 属的出现是晚第三纪开始的标志，共生的底栖有孔虫 *Ammonia indica* 也曾报道于苏门答腊与我国台湾的中新统，*Asterigerina tentoria* 曾发现于西太平洋的下中新统，可见该化石群属于早中新世的可能性很大。然而，渐新统顶部出现个别 *Globigerinoides* 的实例在国外已有报道 (Stinforth et al.,1975)，上列底栖有孔虫亦非标准化石，此段地层的年代尚待进一步查明。

关于南海北部早第三纪的有孔虫，资料还很零星。最近中国科学院南京地质古生物研究所在涠浅 1 井等的涠洲组顶部发现以 *Globigerina officinalis, Pseudohastigerina micra, Cassigerinella eoceanica* 等始新世至渐新世分子为代表的浮游有孔虫群，推测该段地层应属渐新统。对于北部湾拗陷和莺歌海拗陷的早第三纪有孔虫群，还需要进行认真的探讨。例如，莺歌海拗陷东部莺 9 井在陵水组曾发现含 *Triloculina, Gaudryina (?)* 等底栖有孔虫化石群的灰岩夹层，是否属于早第三纪，亦待研究。

以上讨论了南海北部 6 个不同时期的有孔虫化石组合，大多属于晚第三纪。本区如此丰富的有孔虫群，无疑可供详细划分化石带，然而因海区钻孔岩芯不多、不少钻孔研究程度也还不高，加以受图册篇幅的限制，此处仅就几个主要化石组合和主要地层界线作比较粗略的介绍，详细的化石分带待以后另行讨论。

Ⅲ. 沉 积 环 境

有孔虫化石群的属种组合、个体数量，浮游与底栖有孔虫个数比例，胶结质壳、瓷质壳等各大类含量比值，以及壳体大小、共生化石等特征，都可以为推断古深度、古温度与古盐度等沉积环境提供依据。

例如，南海北部诸拗陷上第三系所含大有孔虫和 *Asterorotalia* 等底栖属种属于热带浅水

生物，系浅海暖水的标志。浮游有孔虫化石 *Globorotalia* 与 *Sphaeroidinella dehiscens* 均为狭暖水性种，指示表层海水年平均温度＞20℃的热带环境，*G. menardii, Globigerinoides sacculifer* 及 *Orbulina universa* 等属于广暖水性种，反映表层海水年平均温度＞18℃（郑执中等，1964），因而至少南海北部晚中新世与上新世的化石群相当于现代浮游有孔虫地理分区中的热带区（Bé，1977）。在古盐度方面，南海北部上第三系的有孔虫大多数属于窄盐性海相生物，因此含有孔虫层几乎全系正常海相沉积，但是也有例外。如北部湾上新统上部只含底栖有孔虫的化石群，反映半封闭海湾相环境；莺歌海拗陷东部三亚组中有 *Ammobaculites* 等广盐性胶结质壳占总数80％的有孔虫群，或者几乎仅由一种 *Ammonia* 构成的化石群，都是半咸水环境的标志。至于各拗陷下中新统一部分有孔虫稀少或缺如、甚至还含轮藻化石的地层，更是陆相或滨海相一类的沉积。不过，有孔虫化石群用于本区的古环境分析，最重要的还是反映海侵海退的旋回。根据有孔虫群的面貌结合其他化石群的特征并参考岩性，可以探讨南海北部各拗陷古地理变迁的梗概（图10）。

本区早第三纪的有孔虫化石群发现不多，尚难据以全面讨论古地理环境。但是，既然在涠洲组顶部发现有包括浮游类型在内的有孔虫化石群，其下非海相层中还含有孔虫夹层，说明渐新世时北部湾拗陷至少局部遭受过间歇性的海侵。相应的海侵在莺歌海拗陷也可能存在。

早中新世的海侵在南海北部三个拗陷中都有记录。北部湾涠西南凹陷曾经产生以 *Ammonia tepida, Ammobaculites* sp. 等广盐性有孔虫为主的化石群，代表滨岸环境；接着有孔虫化石消失，接受非海相沉积，反映出一个小的海侵旋回。涠洲岛钻孔中，下中新统部分层段产多种浮游有孔虫，但壳体偏小、个数不多，可能也还是一种近岸沉积。在莺歌海拗陷东部，早中新世早期以单种 *Ammonia* 或广盐性胶结壳类型占优势的化石群代表半咸水环境，以 *Asterigerina* 为主的化石群属于滨岸浅海或者海湾相，因为后一种在西太平洋与大有孔虫共生（Todd and Post, 1954）；早中新世晚期的大有孔虫群则反映热带浅海环境。珠江口拗陷的北坡在中新世早期只有间歇性海侵的记录，后期产生的也只是以 *Ammonia tepida* 为代表、含小个体浮游有孔虫的化石群，是一种滨岸浅海或者非正常海相的沉积。总之，早中新世海侵虽然分布广泛，但只是形成滨岸相至近岸浅海相，海侵规模不大。

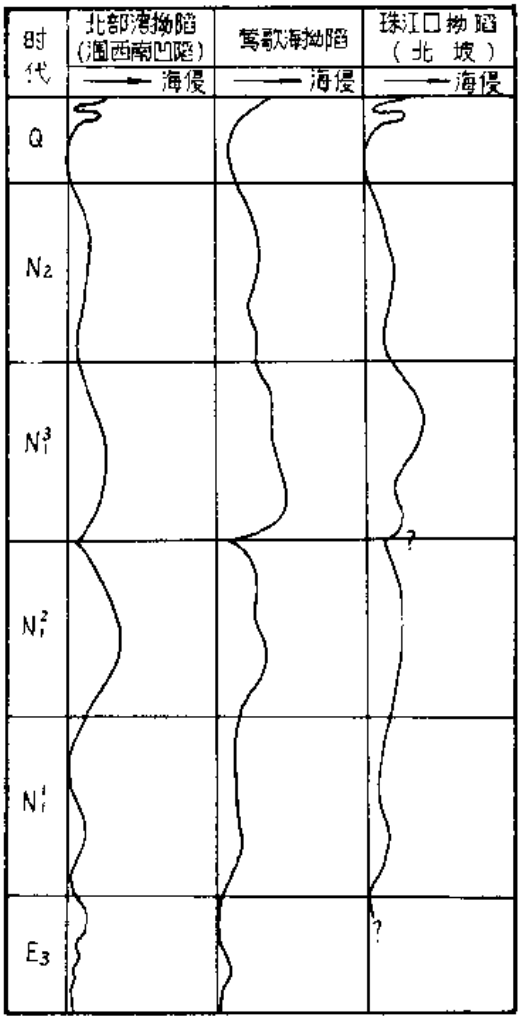


图10　南海北部晚第三纪示意性海侵曲线图

中新世中期北部湾地区再度海侵，形成浮游类数量超过底栖类的有孔虫化石群，底栖类中又以 *Uvigerina* 等列式壳富集为特征，少见胶结质与瓷质壳，属于较深水的陆架浅海环境，水深显然超过早中新世的海侵。莺歌海拗陷的情况与之相似，浮游有孔虫略多于底栖类型，胶结质与瓷质壳含量低，*Uvigerina* 与 *Bolivina*

等列式壳大量发育，同样属于较深水的陆架浅海，但后期有大有孔虫层出现，说明海水变浅。珠江口拗陷钻孔中，此期沉积物只见少量小个体浮游有孔虫与滨岸相底栖有孔虫呈不连续分布，可能反映滨岸浅海或者河口相沉积环境。由此可见，中中新世海侵的规模显然比早中新世增强，正常浅海相沉积广泛分布，只是珠江口拗陷北坡海侵仍然较弱。

从北部湾拗陷陆上钻孔分析结果看来，中中新世有孔虫层之上有一个无化石井段。莺歌海拗陷西部晚中新世地层中的 *Globorotalia acostaensis* 上部右旋、下部左旋为主，但东部钻孔中却不见左旋的层段，可能指示地层缺失。由此并结合物探资料推断，中、晚中新世之间应有海退发生，以致沉积作用一度间断。

在晚中新世时，南海北部各拗陷的化石群中浮游有孔虫普遍增多，并有一系列深水性底栖有孔虫出现，如 *Pullenia bulloides, Gyroidina orbicularis, Martinotiella communis* 等，反映当时本区海水显然较现代为深。例如莺歌海拗陷西部钻孔的化石群中浮游有孔虫含量最高可达全群的80％以上，产有 *Cyclammina*、*Chilostomella* 等深水类型，说明一度曾达到陆架外缘以致陆坡上段的深度。珠江口拗陷钻孔中浮游有孔虫与底栖有孔虫数量相近，属于陆架浅海沉积，并超过现代的水深。北部湾涠西南凹陷中底栖有孔虫多于或等于浮游有孔虫，底栖类型中 *Ammonia, Heterolepa, Hanzawaia* 等浅水属种含量较高，代表较浅水的陆架环境。然而就整体说来，晚中新世是南海北部第三纪的最大海侵期。

上新世有孔虫群在三个拗陷中都是以 *Asterorotalia, Pseudorotalia* 和 *Ammonia* 等浅海种大量出现，*Bigenerina* 等胶结质、瓷质壳含量较高，而浮游有孔虫数量较前减少为特征，并有许多浅海相化石如苔藓虫、藤壶等共生，说明海水较晚中新世时显著变浅。在北部湾与莺歌海两拗陷，上新世早期的化石群中 *Siphouvigerina* 等列式壳和浮游有孔虫比较常见，晚期的化石群中 *Bigenerina* 等胶结壳、瓷质壳含量增高，浮游有孔虫基本消失，可见本区在上新世时经历了海水逐渐变浅的过程。

莺歌海拗陷的第四纪与上新世海相沉积相互连续；而北部湾海区与珠江口拗陷北坡则在上新世之后海水退去，直到第四纪晚期再度海侵，形成 2 — 3 个有孔虫层；雷琼和涠洲岛则未见大面积第四纪海侵沉积。

综上所述，晚第三纪以来南海北部三个拗陷经历了相似的古地理变迁：早中新世发生一次小规模的海侵，中新世中期海侵较大，而最大的海侵旋回发生在晚中新世至上新世，第四纪初期发生海退，第四纪晚期最后一次海侵的结果形成南海北部今日的面貌。

Ⅳ. 化石描述

汉京虫科　Hantkeninidae Cushman, 1927

矛棘虫属　*Hastigerina* Thomson, 1876

管矛棘虫　*Hastigerina siphonifera* (d'Orbigny)

（图版39，图1，2）

1839　*Globigerina siphonifera*, d'Orbigny, p.183, fig. 15–18.

1960　*Hastigerina aequilateralis*, 郑执中等，128页，图版Ⅸ，图1 — 3。

早管状管矛棘虫　*Hastigerina siphonifera praesiphonifera* Blow

（图版39，图3，4）

1969 *Hastigerina siphonifera praesiphonifera*, Blow, p.408, pl.54, fig. 7-9.

壳早期低螺旋，后期近平旋，两侧近于等凸，壳缘亚圆至宽圆，瓣状；早期壳圈不明显，末圈由4－5个迅速增长的卵形至球形室组成；缝合线除背面早期部分不明显外，余皆深凹，放射状排列，脐大；壳口缝状，从脐部伸向背面，稍具唇边。壳径0.56mm，壳厚0.31mm。

假矛棘虫属 *Pseudohastigerina* Banner et Blow, 1959

壳平旋至两侧微不对称，双脐，壳室膨起；缝合线弯曲至放射状，下凹；壳壁钙质，壁孔细，放射状结构；壳口拱形，具窄唇边，自一脐延伸至另一脐。

分布时代 亚洲、美洲以及欧洲等，古新世至渐新世。

小假矛棘虫 *Pseudohastigerina micra* (Cole)

（图版39，图5，6）

1927 *Nonion micra*, Cole, p.22, pl.5, fig. 12.

1971 *Globanomalina micra*, Jenkins, p.78, pl.2, fig. 50–54.

壳小而扁，两侧近于对称，中央部分微凹，壳缘锐圆至圆，呈瓣状；约2个壳圈，末圈由6个壳室组成；壁孔细；脐小而浅；壳口呈低拱形，由脐部沿壳缘达背面，具窄的口唇。壳径0.16mm。

甲抱虫属 *Cassigerinella* Pokorny, 1955

壳早期平旋，相似于 *Hastigerina*，后期在同一平面双列旋，象 *Globocassidulina*，壳室球形到卵形；缝合线凹，弯曲；壳壁钙质有孔型，放射结构，表面光滑到具坑；壳口拱形或环状。

分布时代 世界各地，渐新世到中新世。

奇波拉甲抱虫 *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Ponton)

（图版39，图8－11）

1932 *Cassidulina chipolensis*, Cushman et Ponton, p.98, pl. 15, fig. 2.

1975 *Cassigerinella chipolensis*, Stainforth et al., p.261, fig. 110.

壳小，早期平旋，后期在同一平面双列旋，具双脐，壳缘圆，壳室球形至卵形；缝合线微弯曲，下凹；壁细孔，表面光滑；壳口环状，从终室口面到相邻壳室交接位置。壳径0.15mm。

始新甲抱虫 *Cassigerinella eocaenica* Cordey

（图版39，图7）

1967 *Cassigerinella eocane*, Blow, p.377, 378, pl.51, fig. 6–8.

1968 *Cassigerinella eocaenica*, Cordey, p.369, text-fig. 1a–e.

壳小，壳缘亚尖锐至圆，瓣状，末圈具7个壳室，早期近平旋，后期双列；缝合线凹，弯曲；壳口拱形，自脐部伸向壳口面，壳径0.16mm。

圆辐虫科 Globorotaliidae Cushman, 1927

圆辐虫属 *Globorotalia* Cushman, 1927

敏纳圆辐虫 *Globorotalia menardii* (d'Obigny)

（图版40，图1－3）

1826 *Rotalia menardii*, d'Orbigny, p.273, No. 26.

1960 *Globorotalia menardii*, 郑执中等，130页，图版1，图1－2。

肿圆辐虫 *Globorotalia tumida* (Brady)

（图版39，图12－15）

1877 *Pulvinulina menardii* var. *tumida*, Brady, p.535, pl.103, fig. 4-6.

1960 *Globorotalia tumida*, 郑执中等，131页，图版1，图3－5。

细薄圆辐虫 *Globorotalia exilis* Blow

（图版40，图4－9）

1969 *Globorotalia (Globorotalia) cultrata exilis*, Blow, p.196–397, pl. 7, fig. 1–3.

1975 *Globorotalia exilis*, Stainforth et al., p. 347, fig. 164.

壳低螺旋，扁凸镜形，壳缘尖锐，瓣状，具窄棱边，末圈壳室5－7个；缝合线在背面弯，镶边状，常被后继壳室部分掩盖，在腹面凹，稍呈波状弯曲；脐窄而深；壳壁薄，细孔状；壳口低拱形，由脐部伸至壳缘，具唇。壳径0.50—0.85mm。

弯曲圆辐虫 *Globorotalia flexuosa* (Koch)

（图版40，图10—12）

1923 *Pulvinulina tumida flexuosa*, Koch, p.357, fig. 9,10.

1975 *Globorotalia flexuosa*, Stainforth et al., p. 355, fig. 168.

壳大，双凸；壳缘棱边较粗，后期略呈瓣状；末圈7室，终室变小并向腹面扭曲，其棱边与末圈早期壳缘几乎垂直；缝合线在腹面放射状，在背面弯曲；壳面在末圈早期壳室近脐处呈粒状；壳口宽拱形，位于基部，具唇。壳径1.10mm。

土佐圆辐虫 *Globorotalia tosaensis* Takayanagi et Saito

（图版40，图13—15；图版41，图1－3）

1962 *Globorotalia tosaensis*, Takayanagi et Saito, p.81, 82, pl.28, fig. 11,12.

1975 *Globorotalia tosaensis*, Stainforth et al., p.413, fig.206, 207.

壳平凸，呈锥状，壳缘圆角状，无棱，周边亚圆形；末圈5室，缝合线下凹，微弯；壳口附近具小凸瘤，缝状基部口，具唇。壳径0.32mm。

镶边圆辐虫 *Globorotalia limbata* (Fornasini)

（图版41，图7－9）

1902 *Rotalia limbata*, Fornasini, p.56, text - fig. 55.

1967 *Globorotalia cultrata limbata*, Blow, p.359, pl.7, fig. 4-6.

壳大，双凸，壳缘亚尖锐，微呈瓣状；约3个壳圈，末圈7室；缝合线在背面弯曲，镶边显著，在腹面放射状排列；脐小而开，壳口拱形，具唇。壳径0.83mm。

中新圆辐虫 *Globorotalia miocenica* Palmer

（图版41，图10—12）

1945 *Globorotalia menardii miocenica*, Palmer, p.70, pl.1, fig. 10a–c.

1975 *Globorotalia miocenica*, Stainforth et al., p.376, fig. 180.

壳低螺旋，背面平，腹面凸，壳缘亚尖锐，微呈瓣状；约2½个壳圈，壳室迅速增长；背面缝合线弯曲，镶边，腹面近放射排列，下凹；壳壁光滑，壁孔细；壳口低拱形，自脐部伸向壳缘。壳径0.43mm。

刺毛圆辐虫 *Globorotalia aemiliana* Colalongo et Sartoni

（图版41，图4—6）

1967 *Globorotalia hirsuta aemiliana*, Colalongo et Sartoni, p.267–274, pl. 30, fig. 1.

1975 *Globorotalia aemiliana*, Stainforth et al., p.333, fig. 154-155.

壳低螺旋，背面平，腹面低凸，壳缘尖锐，瓣状，无明显棱边，末圈4室；缝合线弯，在背面平，在腹面下凹；脐紧；壳壁细孔状，表面粗糙，具突起的刺；壳口缝状，自脐部伸至壳缘，无明显的唇。壳径0.30mm。

近肿圆辐虫 *Globorotalia plesiotumida* Blow et Banner

（图版42，图7—9）

1965 *Globorotalia tumida plesiotumida*, Banner et Blow, p.1353, text-fig. 2a–c.

1975 *Globorotalia plesiotumida*, Stainforth et al., p.396, fig. 194.

壳双凸，腹较背凸，壳缘亚尖锐，末圈6室，终室明显隆起；缝合线在背面镶边，斜到弯，在腹面放射状；脐紧；壳口低拱状伸至壳缘，具窄唇。壳径0.75mm。

玛氏圆辐虫 *Globorotalia margaritae* Bolli et Bermudez

（图版41，图13，14）

1965 *Globorotalia margaritae*, Bolli et Bermudez, p.139-140, pl.1, fig. 16–18.

1975 *Globorotalia margaritae*, Stainforth et al., p.363, fig. 175–176.

壳低螺旋，背面凸，腹面凹到平，壳缘尖锐，具弱棱边，末圈5个壳室，迅速增大，终室在腹面占全面积的⅓强；缝合线在背面强烈弯曲，平到微凸，在腹面近放射排列，微凹；脐窄而浅；壁孔细，早期壳室表面常具颗粒装饰，后期光滑；壳口缝状，由脐部延至壳缘，具唇。壳径0.35mm。

多室圆辐虫 *Globorotalia multicamerata* Cushman et Jarvis

（图版41，图15，16；图版42，图1—3）

1930 *Globorotalia menardii* var. *multicamerata*, Cushman et Jarvis, p.367, pl.34, fig. 8.

1975 *Globorotalia multicamerata*, Stainforth et al., p.378, fig. 181–182.

壳低螺旋，凸镜形，壳缘具窄棱边，末圈至少7个壳室，终室常变小；缝合线在背面弯，镶边状，在腹面稍呈波状弯曲，凹；脐窄；壳壁光滑，细孔状，早期壳室近脐部具粒状装饰；壳口低拱形，由脐部伸至壳缘，具唇。壳径0.50—0.65mm。

胡安圆辐虫 *Globorotalia juanai* Bermúdez et Bolli

（图版42，图4－6）

1969 *Globorotalia juanai*, Bermúdez et Bolli, p.171, pl.14, fig. 1–6.

1975 *Globorotalia juanai*, Stainforth et al., p.363, fig. 173, 174.

壳较扁，圆四边形，壳缘亚尖锐，稍呈瓣状；末圈4室；缝合线凹，在背面弯曲，腹面放射状，脐封闭，稍凹；壳口缝状，自脐部伸至壳缘。壳径0.35mm。

先敏纳圆辐虫 *Globorotalia praemenardii* Cushman et Stainforth

（图版42，图14，15）

1945 *Globorotalia praemenardii*, Cushman et Stainforth, p.70, pl. 13, fig. 14a–c.

1971 *Globorotalia (G.) praemenardii*, Jenkins, p.97,98,pl.6, fig. 155–7.

壳凸镜状，背面微凸，腹面凸度较大，壳缘尖锐，略呈瓣状；具2－3个壳圈，末圈由5个迅速增长的壳室组成；背面缝合线强烈弯曲，具狭镶边，腹面缝合线稍弯曲，下凹；壳口低缝状，自脐部伸向壳缘。壳径0.30mm。

小丘圆辐虫 *Globorotalia humerosa* Takayanagi et Saito

（图版43，图1－7）

1962 *Globorotalia humerosa*, Takayanagi et Saito, p.78, pl.38, fig. 1–2.

1975 *Globorotalia humerosa*, Stainforth et al., p.357, fig. 170.

壳低螺旋，背面几乎平，腹面凸，壳缘宽圆，微呈瓣状，末圈5－7个壳室，亚球形；缝合线凹，微弯到放射状；脐小；壳壁粗孔状；壳口拱形，自脐部伸至壳缘，具唇。壳径0.48mm。

无脊圆辐虫 *Globorotalia acostaensis* Blow

（图版43，图8－11）

1959 *Globorotalia acostaensis*, Blow, p.208, pl.17, fig. 106.

1975 *Globorotalia acostaensis*, Stainforth et al., p.333, fig. 152–153.

壳低螺旋，壳缘宽圆，瓣状，壳室卵形到亚球形，末圈4 ½－6个壳室，终室常变异；缝合线凹，近放射状；脐不显，常被变异的终室或唇边盖住；壳壁孔粗；壳口低拱形，自脐部伸至壳缘，具唇边。壳径0.35mm。

肥胖圆辐虫 *Globorotalia obesa* Bolli

（图版43，图12，13）

1957 *Globorotalia obesa*, Bolli, p.119, fig. 2–3.

1975 *Globorotalia obesa*, Stainforth et al., p.297, fig. 130.

壳低螺旋，壳缘圆，瓣状，壳室球形，末圈4个壳室，迅速增大；缝合线凹，放射排列；脐宽而深；壁孔粗；壳口拱形，自脐部伸至壳缘，具弱唇。壳径0.22mm。

圆缘圆辐虫 *Globorotalia peripheroronda* Blow et Banner

（图版44，图7－9）

1966 *Globorotalia (Turborotalia) peripheroronda*, Blow et Banner, p.294, pl.1, fig. 1.
1975 *Globorotalia fohsi peripheroronda*, Stainforth et al., p.277, fig. 119.

壳低螺旋，不等双凸，壳缘锐圆，微呈瓣状，壳室卵形，末圈 6 个壳室，缓慢增大；缝合线微凹，在背面弯，在腹面微弯到放射状；脐窄；壁孔明显；壳口低拱形，自脐部伸至壳缘，具唇。壳径0.33mm。

夏克圆辐虫 *Globorotalia siakensis* (LeRoy)

（图版 44，图 1－6）

1939 *Globigerina siakensis*, LeRoy, p.262, pl.4, fig. 20–22.
1975 *Globorotalia siakensis*, Stainforth et al., p.317, fig. 143.

壳低螺旋，壳缘宽圆，瓣状，壳室亚球形，末圈 5 － 6 个壳室，规则增大；缝合线凹，放射状；脐凹；壳壁粗孔状，表面光滑；壳口拱形，自脐部伸至壳缘，具唇。壳径0.25mm。

假库格勒圆辐虫 *Globorotalia pseudokugleri* Blow

（图版 44，图 10，11）

1967 *Globorotalia (T.) pseudokugleri*, Blow, p. 391, pl.10, fig. 4– 6; pl. 39, fig. 5,9.

壳小，低螺旋，两侧近于等凸；壳缘宽圆，稍呈瓣状；壳圈两个半，末圈由 6 个稍膨起依次增长的壳室组成，背面早期壳圈室面不膨起；缝合线稍凹，近放射状排列；壳壁光滑，脐部开；壳口宽缝状，自脐部伸向壳缘，具窄唇边。壳径0.31mm，壳厚0.19mm。

角尾圆辐虫？（新种） *Globorotalia? jiaoweiensis* Qin sp. nov.

（图版 42，图 10—13）

壳小，低螺旋，背面平到微凸，腹面凸，壳缘尖锐，瓣状，镶有许多空心刺组成的花边状棱边，末圈 5 － 6 个壳室，增长较慢；缝合线明显，在背面微弯，镶边状，在腹面凹，放射排列；脐大而深；壳壁薄，细孔状；壳口拱形，从脐部延至壳缘。壳径0.19mm。

新种具花边状棱边，与早第三纪的 *G. formosa* Bolli 和 *G. spinosa* Cushman 比较相似，但新种花边为空心刺，脐部很少见瘤状装饰而与之区别。新种的许多标本由于保存关系和个体小，口部特征常不清楚，壳壁是否属浮游类型尚待研究。

抱球虫科 Globigerinidae Carpenter, Parker et Jones, 1862

抱球虫属 *Globigerina* d'Orbigny, 1826

先泡抱球虫 *Globigerina praebulloides* Blow

（图版 44，图 12，13；图版 45，图 1 － 3）

1959 *Globigerina praebulloides*, Blow, p.180, pl.8, fig. 47.
1971 *Globigerina praebulloides*, Postuma, p.268–269.

壳低螺旋，壳缘圆，瓣状，壳室球形，末圈 4 个壳室，增大较快；缝合线在背面凹，放射到微弯，在腹面凹，放射排列；脐窄；壁孔明显；壳口拱形，具弱唇。壳径0.28mm。

闭合先泡抱球虫 *Globigerina praebulloides occlusa* Blow et Banner

（图版 46，图 14，15）

1962 *Globigerina praebulloides occlusa*, Blow et Banner, p.93, pl. IX, fig. U-W, text-fig. 14 (i–ii).

壳小，低螺旋，腹面凸，背面较平；壳缘宽圆，强烈瓣状：约 2 1/2个壳圈，末圈具 4 个壳室，壳室十分膨起，近球形，缝合线深凹，近放射状排列；脐小；壳口低缝状，开于脐部。壳径0.35mm。

泡抱球虫 *Globigerina bulloides* d'Orbigny

（图版45，图 4，5）

1826 *Globigerina bulloides*, d'Orbigny, p.277, No. 1.

1960 *Globigerina bulloides*, 郑执中等，133页，图版111，图 3－4。

皮卡抱球虫 *Globigerina picassiana* Perconig

（图版45，图 6－10）

1968 *Globigerina picassiana*, Perconig, p.224, 225, pl.7, fig. 18.

壳小，螺旋，背面较突起，腹面较平；壳缘宽圆，周边略呈瓣状；壳室排列紧密，末圈 4 室；壳壁粗网格状；壳口半圆形，较小。壳径0.28mm。

蛛形抱球虫 *Globigerina nepenthes* Todd

（图版45，图11－13；图版46，图 2－4）

1957 *Globigerina nepenthes*, Todd, p.301, pl.78, fig. 7.

1975 *Globigerina nepenthes*, Stainforth et al., p.378–381, fig. 183, 184.

壳低螺旋，壳缘宽圆；末圈 4 室，排列紧密，唯终室突出；缝合线下凹；脐浅而窄；壳壁具细孔；壳口宽拱形，由脐部斜向一侧，具厚唇。壳径0.37mm。

美口德鲁里抱球虫 *Globigerina druryi decoraperta* Takayanagi et Saito

（图版46，图 1）

1962 *Globigerina druryi decoraperta*, Takayanagi et Saito, p.85, pl.28, fig. 10a–c.

壳螺旋，背面凸，腹面较平；壳缘宽圆，呈瓣状；约 3 个壳圈，末圈由 4 个迅速增长的亚球形壳室组成；壳壁粗糙，网纹发育；缝合线放射状排列，在背面略凹，在腹面深凹而宽；脐狭而浅；壳口拱形，具厚的唇边，位于脐部终室基部。壳径0.30mm，壳厚0.23mm。

尼罗抱球虫 *Globigerina nilotica* Viotti et Mansour

（图版46，图 5）

1969 *Globigerina nilotica*, Viotti et Mansour, p.442–444, pl. 6, fig. 1–8.

壳近菱形，背面凸，腹面平至微凹，壳缘圆，瓣状；壳圈 2 个，末圈 4 室依次增长，但终室小于前一室；室面膨起；缝合线明显，下凹，放射状排列；脐深；壳口大，近四边形，微拱，开于脐部。壳径0.25—0.29mm；壳厚0.17mm。

角缝抱球虫 *Globigerina angulisuturalis* Bolli

（图版46，图 6）

1957 *Globigerina ciperoensis angulisuturalis*, Bolli, p.109, pl.22, fig. 11a–c.

1962 *Globigerina angulisuturalis*, Blow et Banner, p.84, pl.9, fig. Aa–Cc.

壳小，低螺旋；壳缘宽圆，瓣状；两室间在壳缘呈“V”形切割状；壳圈两个半，末圈由5个依次增长的球形壳室组成；缝合线深凹而宽，近放射状排列；壳面具网纹及小刺；脐深凹；壳口开于脐部，高拱形，具一窄唇边。壳径0.25—0.28mm，壳厚0.15—0.20mm。

微抱球虫 *Globigerina officinalis* Subbotina

（图版46，图8）

1953 *Globigerina officinalis*, Subbotina, p.78, pl.11, fig. 1a–c, 2a–c.

壳小，低螺旋；壳缘圆，瓣状；约3个壳圈，末圈由4个依次增长的壳室组成；背面早期壳室面较平，最后4个室面膨起；缝合线稍下凹，微弯曲，放射状排列；脐小，微凹；壳口小，拱形，开于脐部，具窄唇边。壳径0.16mm，壳厚0.10mm。

细抱球虫 *Globigerina parva* Bolli

（图版46，图12，13）

1957 *Globigerina parva*, Bolli, p.108, pl.22, fig. 14a–c.

壳小，背面较凸，腹面略平；壳缘圆，瓣状；2 1/2—3个壳圈，末圈由4个壳室组成；壳面膨起，壳壁光滑，壁孔细；缝合线放射状排列，下凹；脐小；壳口低拱形，自脐部伸向壳缘。壳径0.16mm。

法尔孔抱球虫 *Globigerina falconensis* Blow

（图版44，图14—16）

1959 *Globigerina falconensis*, Blow, p.177, pl.9, fig. 40,41.

1970 *Globigerina bulloides falconensis*, Smith, p.20, pl.1, fig. 4.

壳低螺旋，壳缘圆，周边呈瓣状；壳室近球形，约2 1/2圈，末圈4室，相互略为覆叠；脐深；壳口低弧形，口唇宽。壳径0.28mm。

西帕罗抱球虫 *Globigerina ciperoensis* Bolli

（图版46，图7，9 11）

1954 *Globigerina ciperoensis*, Bolli, p.1-3, fig. 3,4.

1975 *Globigerina ciperoensis*, Stainforth et al., p.263, fig. 111.

壳小，低螺旋，壳缘圆，周边瓣状；壳室近球形，约3圈，末圈5室；脐大，壁孔细；壳口圆弧形，开向脐部。壳径0.25—0.41mm。

大室抱球虫（新种） *Globigerina magnicamerata* Xia sp. nov.

（图版47，图1－3）

壳低螺旋，壳缘宽圆，周边瓣状；壳室近球形，共2圈，依次迅速增大，末圈3½室，终室极为膨大，甚长，超过½壳径；缝合线深凹；壳壁光滑；壳口较大，半圆形。壳径0.34mm，壳宽0.25mm，壳厚0.25mm。

G. triloculinoides Plummer 以缝状壳口与新种相区别；*G. pseudotriloba* White 因周边略呈三角形，末室稍扁，亦与新种不同。

粗网抱球虫(新种) *Globigerina crassireticulata* Qin sp. nov.

(图版45，图14，15)

壳低螺旋，壳缘圆，瓣状，壳室亚球形，末圈3－4个壳室；缝合线凹，在背面微弯到放射状，在腹面放射排列；壳壁厚，表面饰有粗网纹；脐部口，拱形，具唇。壳径0.55mm。

新种壳表饰有粗网纹，相似于 *G. grimsdalei* Keijzer，但后者终室拉长面光滑，壳口低、脐窄。

拟抱球虫属 *Globigerinoides* Cushman, 1927

袋拟抱球虫 *Globigerinoides sacculifer* (Brady)

(图版47，图6，7)

1884 *Globigerina sacculifera*, Brady, p.604, pl.80, fig. 11–17.

1960 *Globigerinoides sacculifera*, 郑执中等，139页，图版Ⅶ，图3－8。

三叶拟抱球虫 *Globigerinoides triloba* (Reuss)

(图版48，图9－13)

1850 *Globigerina triloba*, Reuss, p.374, pl.47, fig. 11.

1978 *Globigerinoides triloba*, 《中南地区古生物图册》(四)，101页，图版25，图4。

红色拟抱球虫 *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny)

(图47，图4，5)

1839 *Globigerina ruber*, d' Orbigny, p.82, pl.4, fig. 12–14.

1960 *Globierinoides ruber*, 郑执中等，138页，图版Ⅴ，图3－6；图版Ⅶ，图1。

共球拟抱球虫 *Globigerinoides conglobatus* (Brady)

(图版47，图8，9)

1879 *Globigerina conglobata*, Brady, p.286.

1960 *Globigerinoides conglobata*, 郑执中等，139页，图版Ⅶ，图2；图版Ⅷ，图1－2。

幼年拟抱球虫 *Globigerinoides immaturus* Le Roy.

(图版47，图10，11)

1939 *Globigerinoides saccliferus immatura*, LeRoy, p.263, pl.3, fig. 19–20.

1962 *Globigerinoides quadrilobatus immaturus*, Belford, p.13, pl.2, fig.22-24; pl.3, fig. 1–4.

1978 *Globigerinoides immaturus*, 《中南地区古生物图册》(四)，100页，图版25，图6。

西刚拟抱球虫 *Globigerinoides sicanus* de Stefani

(图版48，图14；图版49，图1－3)

1952 *Globigerinoides sicanus*, de Stefani, p.9.

1975 *Globigerinoides sicanus*, Stainforth et al., p.320, fig. 144.

壳螺旋，亚球形，末圈3个壳室，迅速增大，终室大，包住前期部分壳室；缝合线凹；脐窄；壁孔明显，表面具坑；壳口缝状，在背面具补充壳口。壳径0.30mm－0.40mm。

低矮拟抱球虫 *Globigerinoides diminutus* Bolli

（图版47，图12、13）

1957 *Globigerinoides diminuta*, Bolli, p.114, pl.25, fig. 11a–c.

1971 *Globigerinoides diminuta*, Postuma, p.288–289.

壳小，壳缘宽圆，周边近方形；壳室紧密排列，末圈3室，早期为球形，后期变扁；缝合线凹；脐小；壳壁孔粗；壳口小，近圆形，补充壳口小。壳径0.27mm。

斜室拟抱球虫 *Globigerinoides obliquus* Bolli

（图版48，图4，5）

1957 *Globigerinoides obliquus*, Bolli, p.113, pl.25, fig. 9,10.

1978 *Globigerinoides obliquus* ，《中南地区古生物图册》（四），100页，图版24，图9。

过渡拟抱球虫 *Globigerinoides transitoria* Blow

（图版48，图6－8）

1956 *Globigerinoides transitoria*, Blow, p.65, pl.2, fig. 12–15.

1971 *Praeorbulina transitoria*, Postuma, p.378, pl.379.

壳近双球状，末两室近等，早期壳室小；壳缘宽圆；缝合线凹；壳壁为粗网状；壳口窄缝状，具缝合线补充壳口。壳径0.53mm。

最斜拟抱球虫 *Globigerinoides extremus* Bolli et Bermudez

（图版47，图14；图版48，图1－3）

1965 *Globigerinoides obliquus extremus*, Bolli et Bermudez, p.139, pl.1, fig. 10–12.

1975 *Globigerinoides extremus*, Stainforth et al., p.351, fig. 165.

壳高螺旋，壳缘明显瓣状，末圈4室，逐渐变扁并向一侧倾斜，终室斜切状；缝合线微斜，深凹；脐紧；壳壁较厚，粗孔状；壳口为明显弧形，开向脐部，在背面具缝合线补充壳口。壳径0.48mm。

原始拟抱球虫 *Globigerinoides primordius* Blow et Banner

（图版49，图7，8）

1962 *Globigerinoides primordius*, Blow and Banner, p.115, pl.9, fig. Dd–Ef.

1971 *Globigerinoides primordius*, Postuma, p.298–299.

壳低螺旋，背面微凸，腹面略平；壳缘宽圆，瓣状；2－2½壳圈，壳室排列松弛；末圈由4室组成，迅速增长；室面膨起，缝合线近放射状排列，下凹，背面缝合线在终室与末第二室连接处具一较大的拱形补充壳口，与腹面主壳口的位置近相对；壳壁孔粗，网纹近圆形，主壳口位于脐部，拱形。壳径0.33mm。

假塞林拟抱球虫 *Globigerinoides pseudosellii* Bronnimann et Resig

（图版49，图4－6）

1971 *Globigerinoides pseudosellii*, Brönninmann and Resig, p.1271, pl.9, fig. 7–9.

壳低螺旋，背面凸，腹面稍平；壳缘圆，微呈瓣状；早期壳圈不甚明显，增长缓慢；末

圈由3个增长迅速的壳室组成；终室占全壳$\frac{1}{2}$强；缝合线在背面早期壳圈处不明显，后期下凹，放射状排列；背面缝合线上具数个缝状补充壳室；壳口开于脐部，拱形。壳径0.37mm。

方球虫属 *Globoquadrina* Finlay, 1947

高旋方球虫 *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarvis)

（图版50，图1，2）

1936 *Globigerina altispira*, Cushman et Jarvis, p.5, pl.1, fig. 13–14.

1978 *Globoquadrina altispira*，《中南地区古生物图册》（四），101页，图版25，图7。

球状方球虫 *Globoquadrina globosa* Bolli

（图版49，图12—14）

1957 *Globoquadrina altispira globosa*, Bolli, p.111, pl.24, fig. 9,10.

1978 *Globoquadrina altispira globosa*，《中南地区古生物图册》（四），101页，图版25，图8。

裂开方球虫 *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr et Collins)

（图版49，图9—11）

1934 *Globorotalia dehiscens*, Chapman, Parr et Collins, p.569, pl.11, fig. 6.

1975 *Globoquadrina dehiscens*, Stainforth et al., p.266, fig. 113.

壳低螺旋，背面平，腹面强凸，壳缘亚方形，微呈瓣状，末圈4室，迅速增大，早期壳室球形，末圈壳室强烈向腹侧伸长，具亚圆到角状的肩；脐深，壁孔明显；壳口在脐部，低拱形，被大的脐齿掩盖。壳径0.35mm。

普林虫属 *Pulleniatina* Cushman, 1927

初始普林虫 *Pulleniatina primalis* Banner et Blow

（图版50，图5—9）

1967 *Pulleniatina primalis*, Banner et Blow, p.142, pl.3, fig. 2.

1975 *Pulleniatina primalis*, Stainforth et al., p.399, fig. 197, 198.

壳低螺旋，壳缘宽圆，瓣状，壳室亚球形，末圈5室，终室尖端盖住脐；缝合线凹，微弯，在腹面近放射排列；表面光滑，近脐部具粒状装饰；壳口宽，低拱形，自脐部伸向壳缘，具唇边。壳径0.45mm。

先行普林虫 *Pulleniatina praecursor* Banner et Blow

（图版50，图3，4，10—12）

1967 *Pulleniatina obliquiloculata* (Parker et Jones) *praecursor*, Banner et Blow, p.139, pl.3, fig.3.

1971 *Pulleniatina praecursor*, Postuma, p.382, 383.

壳低螺旋，壳缘宽圆；壳室亚球形，末圈5室，逐渐增大，终室尖端伸长盖住脐部；缝合线凹，微弯，在腹面放射排列；表面光滑，早期壳室近脐部具粒状装饰；壳口低拱形，长，自脐部延至壳缘。壳径0.43mm。

类球形虫属 *Sphaeroidinellopsis* Banner et Blow, 1959

壳螺旋，壳口位于脐部，无缝合线补充壳口，象*Globigerina*；壳壁表面覆盖有次生壳质层，象*Sphaeroidinella*。

分布时代 世界各地，中新世至上新世。

半缺类球形虫 *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schwager)

（图版51，图 8－12）

1866 *Globigerina seminulina*, Schwager, p.256, p1.7, fig. 112.

1975 *Sphaeroidinellopsis seminulina*, Stainforth et al., p.317, fig. 142 in 7a, b (not 1–6).

壳低螺旋，壳缘圆，瓣状，壳室亚球形，末圈 3－4 个壳室，终室常变异；缝合线凹，微弯到放射状；脐凹，裂开；壳壁厚，为发亮的次生壳质层包裹；壳口在脐部。壳径0.46—0.51mm。

近果裂类球形虫 *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens* Blow

（图版51，图 4－7）

1969 *Sphaeroidinellopsis subdehiscens paenedehiscens*, Blow, p.336, 338, 386, 387, 417, 418, p1.30, fig. 4–5.

1975 *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens*, Stainforth et al., p.389, fig. 189, 190.

此种是 *S. subdehiscens* Blow 与 *Sphaeroidinella dehiscens* (Parker et Jones) 间的过渡类型，它与前者区别在于外形呈卵状到球状，缝合线模糊，口唇明显；与后者区别在于无补充口，裂开不显。壳径0.31—0.50mm。

亚果裂类球形虫 *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* (Blow)

（图版52，图 1－4）

1959 *Sphaeroidinella dehiscens subdehiscens*, Blow, p.195, p1.12, fig. 71, 72.

1975 *Sphaeroidinellopsis subdehiscens*, Stainforth et al., p.110, fig. 205.

壳低螺旋，壳缘圆，瓣状，壳室亚球形到伸长，末圈 3室，缓慢增大；缝合线凹而直；壁孔粗，被次生壳质层覆盖，表面光滑；壳口在脐部，缝状，具唇，唇缘光滑或锯齿状。壳径0.25—0.45mm。

小球形虫属 *Sphaeroidinella* Cushman, 1927

果裂小球形虫 *Sphaeroidinella dehiscens* (Parker et Jones)

（图版51，图 1－3）

1865 *Sphaeroidina bulloides* var. *dehiscens*, Parker and Jones, p. 369, p1.19, fig. 5.

1960 *Sphaeroidinella dehiscens*, 郑执中等，142页，图版 X，图 2－4，6。

圆球虫属 *Orbulina* d'Orbigny, 1839

缝线圆球虫 *Orbulina suturalis* Brönnimann

（图版52，图 6）

1951 *Orbulina suturalis*, Brönnimann, p.135, tf.4, fig. 15, 16, 20.

1975 *Orbulina suturalis*, Stainforth et al., p.325, fig. 147.

壳近球形，早期螺旋，象 *Globigerina bulloides*，终室球形，部分包住早期壳室；壁孔明显；壳口在早期抱球虫阶段位于脐部，拱形，成体具小开口，散布在终室壳壁上，小的缝合线开口在终室与早期壳室之间的缝合线上。壳径0.33—0.38mm。

普通圆球虫 *Orbulina universa* d'Orbigny

（图版52，图5）

1839 *Orbulina universa*, d'Orbigny, p.3, pl.1, fig. 1.

1960 *Orbulina universa*，郑执中等，145页，图版Ⅸ，图4－5，7－8；图版Ⅹ，图7－8。

先圆球虫属 *Praeorbulina* Olsson, 1964

壳亚球形至球形，早期壳圈低螺旋；最后为一迅速增长并十分膨起的壳室，包住早期部分壳圈，早期具3－4个壳室；缝合线下凹，弯曲；背面缝合线上有缝状或圆形补充壳口多个；壁孔较粗，壳口开于早期壳体的脐部。

分布时代 亚洲、美洲等地，早中新世至中中新世。

圆球先圆球虫 *Praeorbulina glomerosa* (Blow)

（图版52，图7－9）

1956 *Globigerinoides glomerosa*, Blow, p.64, text-fig. 1, no. 9–19; text-fig. 2; no. 1–4.

1971 *Praeorbulina glomerosa*, Postuma, p.376-377.

壳亚球形，早期壳圈螺旋排列，终室大，近球形，将早期壳圈部分包裹；早期壳圈缝合线明显，下凹，稍弯曲，其上有数个补充壳口；壳口近圆至半圆形，微带唇边。壳径0.33—0.42mm。

白闪虫属 *Candeina* d'Orbigny, 1839

雅白闪虫 *Candeina nitida* d'Orbigny

（图版52，图10—12）

1839 *Candeina nitida*, d'Orbigny, p.108, pl.2, fig. 27,28.

1960 *Candeina nitida*，郑执中等，144页，图版11，图7，8。

泡口虫属 *Catapsydrax* Bolli, Loeblich et Tappan, 1957

壳螺旋，壳口位于脐部，被一个小泡所覆盖，具一个或多个板下辅助口孔。

分布时代 亚洲、欧洲、美洲，始新世至中新世。

异样泡口虫 *Catapsydrax dissimilis* Cushman et Bremúdez

（图版53，图4－6）

1937 *Globigerina dissimilis*, Cushman et Bermúdez, p.25, pl.3, fig. 4–6.

1957 *Catapsydrax dissimilis*, Bolli, Loeblich and Tappan, p.36, pl.7, fig. 6a–c.

壳亚球形，低螺旋，壳缘宽圆，略呈瓣状；末圈由4个亚球形壳室组成；缝合线近放射状排列，下凹；壳面网纹壳饰较粗；壳口开于脐部，被一长圆泡状补充壳室所盖。壳径0.52mm。

鲍温泡口虫 *Catapsydrax boweni* (Brönnimann et Resig)

（图版53，图7－9）

1971 *Globigerinita boweni*, Brönnimann et Resig, p.1271, pl.26, fig. 1–4.

壳甚小，背面凸起较高；壳缘宽圆，周边瓣状；末圈4室，依次增大；缝合线凹；壳壁粗；脐部被一光滑的半球形小泡所盖，泡下具辅助口孔。壳径0.16㎜，壳宽0.11㎜。

近抱球虫属 *Globigerinita* Brönnimann, 1951

壳螺旋，终室变形延伸而遮盖脐部，有一个或多个板下辅助口孔。

分布时代 世界各地，中新世至现代。

低小近抱球虫 *Globigerinita humilis* (Brady)

（图版53，图10－12）

1884 *Truncatulina humilis*, Brady, p.665, pl.94, fig. 7.

1962 *Globigerinita humilis*, Parkar, p.249, 250, pl.10, fig. 1–25.

壳小，两侧近等凸，壳缘圆，周边瓣状，末圈6－7室，终室变形延伸遮盖脐部，具板下辅助口孔；缝合线下凹；壳壁光滑具细孔。壳径0.18㎜。

宽泡近抱球虫 *Globigerinita naparimaensis* Brönnimann

（图版53，图3）

1951 *Globigerinita naparimaensis*, Brönnimann, p.18, text-fig. 1–14.

1959 *Globigerinita naparimaensis naparimaensis*, Blow, p.206, pl. 15, fig. 9a–b.

壳小，亚球形，壳缘宽圆，微呈瓣状，约3个壳圈，壳室长卵形；缝合线近放射状排列，微凹；腹面具一长形的补充壳室，盖住整个脐区；沿补充壳室边缘具有3－4个补充小壳口；主壳口位于脐部为补充壳室所盖；壳径0.20㎜。

泡盖近抱球虫 *Globigerinita incrusta* Akers

（图版53，图2）

1955 *Globigerinita incrusta*, Akers, p.655, pl.65, fig. 2a–2d.

1959 *Globigerinita naparimaensis incrusta*, Blow, p.206, pl.15, fig. 100, 101.

壳小，近球形，壳形与 *Globigerinita naparimaensis* 很相似，不同点是本种腹面补充壳室较小，呈管形。壳径0.20㎜。

小抱球虫属 *Globigerinatella* Cushman et Stainforth, 1945

壳亚球形，早期螺旋，后期壳室包围并覆盖脐部主壳口，晚期壳室具次生缝合线穿孔及穿孔区，穿孔具明显唇边，并被瘤状泡及扩展的不规则缝合线泡所覆盖，泡下具有辅助壳口。

分布时代 亚洲、美洲等地，早中新世。

新奇小抱球虫 *Globigerinatella insueta* Cushman et Stainforth

（图版53，图1）

1945 *Globigerinatella insueta*, Cushman et Stainforth, p.69, pl.13, fig. 7–9.

壳近球形，早期壳室螺旋排列，迅速增长，终室约占全壳$\frac{1}{2}$；缝合线早期不明显，后期部分为条带状补充壳室所盖；壳口面被一具有圆孔泡状补充壳室所盖；主壳口为一列带唇边的小圆孔，分布于壳口面基部。壳径0.34mm。

砂轮虫科 Trochamminidae Schwager, 1877

砂轮虫属 *Trochammina* Parker et Jones, 1859

日本砂轮虫 *Trochammina nipponica* Asano

（图版54，图1－3）

1953 *Trochammina nipponica,* Asano, p. 54, text-fig. 5a–c.

壳低螺旋，大而扁，壳缘窄；末圈6室，迅速增高，缝合线稍凹，微弯；脐部近封闭；壳壁颗粒甚细；壳口位于终室基部，不明显。壳径0.55mm，壳厚0.08mm。

曲杖虫科 Lituolidae de Blainville, 1825

拟单栏虫属 *Haplophragmoides* Cushman, 1910

不等拟单栏虫（新种） *Haplophragmoides disparilis* Bian et Han sp. nov.

（图版60，图1－3）

壳近平旋，稍不对称，内卷，稍厚；壳缘圆；末圈约6室，稍膨起；缝合线直而下凹；壳口在终室基部；壳壁由粗粒物质胶结而成。壳径0.47mm，壳厚0.34mm。

本种以壳厚而不对称、壳壁较粗而与 *H. crickmayi* Stelck et Wall 相区别。

砂圆虫属 *Cyclammina* Brady, 1879

壳平旋内卷；壳室多而密；具缝状基部口和一系列圆孔状口面口；壳壁粘合型，厚，具迷宫状构造。

分布时代 世界各地，白垩纪至现代。

陈氏砂圆虫 *Cyclammina tani* Ishizaki

（图版60，图4、5）

1941 *Cyclammina tani,* Ishizaki, p. 25, pl. 4, fig. 1–5.

壳大，平旋，扁，轮廓多角形，脐稍凹；壳缘窄圆，壳室多，末圈12—13室，稍膨胀；缝合线呈“S”形弯曲；壳壁较光滑；具基部口和口面口。壳径3.4mm，壳厚1.0mm。

串珠虫科 Textulariidae Ehrenberg, 1838

串珠虫属 *Textularia* Defrance, 1924

和坡串珠虫 *Textularia hoppoensis* Nakamura

（图版60，图10，11，19，20）

1937 *Textularia hoppoensis,* Nakamura, p. 134, pl. 10, fig. 4, 5.

1978 *Textularia hoppoensis,* 《中南地区古生物图册》（四），50页，图版11，图6.

克伦班串珠虫 *Textularia kerimbaensis* Said

（图版60，图6、7）

1949 *Textularia kerimbaensis*, Said, pl. 1, fig. 8.

壳长与宽近等，侧视三角形，顶视近菱形；壳缘尖锐；末期壳室在壳缘延伸为锯齿状；壳室低而宽，5－6对；缝合线弯；壳口缝状，位于终室基部中段。壳长0.93mm，壳宽0.90mm。

窄长串珠虫 *Textularia stricta* Cushman

（图版60，图8，9，14）

1911 *Textularia stricta*, Cushman, p. 11, fig. 13.

壳长而窄，壳室多，14对以上，早期扁平，后期膨起，壳缘后期呈瓣状；缝合线早期平，后期凹；壳壁粘合质，细粒，表面光滑；壳口位于末端，拱形。壳长1.60mm，壳宽0.46mm，壳厚0.37mm。

大室串珠虫 *Textularia megaloculata* Copeland

（图版60，图12，13）

1964 *Textularia megaloculata*, Copeland, p. 237, 238, pl. 35, fig. 1a–b.

1978 *Textularia megaloculata*, 《中南地区古生物图册》（四），50页，图版11，图4

卡拉里串珠虫 *Textularia calaritana* Fornasini

（图版60，图15—18）

1887 *Textularia sagittula* var. *calaritana*, Fornasini, p. 30, pl. 10, fig. 3a, b.

壳长，壳缘大部尖锐，后期渐圆，稍呈瓣状；壳室多；缝合线细，微凹；壳壁由细粒物质组成；口面高，壳口拱形缝状。壳长1.12mm，壳宽0.44mm，壳厚0.39mm。

假关西串珠虫 *Textularia pseudokansaiensis* Chang

（图版61，图1，2）

1960 *Textularia pseudokansaiensis*, Chang, p. 79, 80, pl. 2, fig. 5–8; pl. 3, fig. 8–14.

壳长，始端尖圆末端宽，壳体扁，沿中间线最厚；早期壳缘亚尖锐，后期圆，微呈瓣状；壳室多，稍迭盖；缝合线明显，微凹，与轴斜交；壳壁粘合质，中到粗粒；壳口拱形，位于终室内缘基部。壳长1.38mm，壳宽0.73mm，壳厚0.60mm。

双串虫属 *Bigenerina* d'Orbigny, 1826

台湾双串虫 *Bigenerina taiwanica* Nakamura

（图版61，图16，17）

1937 *Bigenerina taiwanica*, Nakamura, p. 136, pl. 10, fig. 9a, b.

壳长，早期双列，晚期单列，增大较快，最大宽度位于末端；缝合线水平，微凹；壳壁粘合型，壳面粗糙；壳口位于末端，近圆形。壳长1.93mm，壳宽1.10mm。

节房双串虫 *Bigenerina nodosaria* d'Orbigny

（图版61，图5，6）

1826 *Bigenerina (Bigenerina) nodosaria*, d'Orbigny, p. 261, pl. 11, fig. 9–12.

壳早期双列，稍扁，后期单列，横切面圆，壳室呈亚球形，增大缓慢；缝合线凹；壳壁

由粗粒物质组成；壳口圆，位于终室顶端，微突出。壳长1.62mm，壳径0.53mm。

蓁栏虫科 Ataxophragmiidae Schwager, 1877

高椎虫属 *Gaudryina* d'Orbigny, 1839

上新高椎虫 *Gaudryina pliocenica* Cushman, Stewart et Stewart

（图版61，图12）

1949 *Gaudryina pliocenica*, Cushman, Stewart et Stewart, p. 150, pl. 17, fig. 2.

壳长；早期三角形，始端尖锐，后期双列，约3－4对壳室，占壳长的$\frac{3}{4}$；壳室稍膨起，缝合线下凹；壳壁由细颗粒胶结而成，表面光滑；壳口低孔状，位于基部。壳长0.68mm，壳宽0.25mm。

坚固高椎虫 *Gaudryina solida* Schwager

（图版61，图13－15）

1866 *Gaudryina solida*, Schwager, p. 199, pl. 4, fig. 11a–c.

1941 *Gaudryina solida*, LeRoy, p. 69, pl. 2, fig. 6, 7.

壳长为宽的二倍，三列式及双列式部分均为三角形，壳缘尖锐；缝合线微凹；壳壁组成物较粗，壳口拱形，近基部。壳长0.81mm，壳宽0.42mm。

伊格尔虫属 *Eggerella* Cushman, 1933

布氏伊格尔虫 *Eggerella bradyi* (Cushman)

（图版61，图20，21）

1911 *Verneuilina bradyi*, Cushman, p. 54, 55, text-fig. 87.

1960 *Eggerella bradyi*, Barker, p. 96, pl. 47, fig. 4–7

壳锥形，三列式，壳室膨胀，排列较紧密，每列5室；壳壁由细颗粒组成；壳口长缝状，位于终室基部。壳长0.36mm。

三排虫属 *Tritaxia* Reuss, 1860

始棱三排虫 *Tritaxia carinata* (Cushman et Renz)

（图版61，图3，4）

1941 *Clavulina carinata*, Cushman et Renz, p. 8, pl. 1, fig. 18.

壳长，早期三列部分横切面为三角形，面微凹，角具明显的棱，单列部分2－4个壳室，横切面圆，稍膨起；缝合线早期不太明显，后期凹；壳壁由中、粗粒物组成，表面稍粗糙；壳口圆，位于末端。壳长1.46mm，壳径0.55mm。

粗厚三排虫（新种） *Tritaxia grossa* Bian et Han sp. nov.

（图版61，图10，11）

壳锥状，横切面三角形；早期三列式甚短小，中期双列式仅两对壳室，末期单列式仅一室；壳室稍膨起，以致壳缘略呈波状；缝合线下凹，明显弯曲；壳壁由粗颗粒胶结而成；壳口在终室顶部中央，圆形，具短颈。壳长0.94mm，壳宽0.64mm。

本种由三列、双列至三列期壳宽逐渐增大，壳形粗短，而与 *T. gracilis* Salvatorini 相区别。

棒虫属 *Clavulina* d'Orbigny, 1826

亚角状棒虫 *Clavulina subangularis* Ishizaki

(图版61，图22—25)

1939 *Clavulina subangularis*, Ishizaki, p. 113, pl. 8, fig. 8a, b; text-fig. 3.

壳长，始端角锥状，其后为三角柱状，三列式部分较短，单列式部分壳室较高；缝合线微凹；壳壁组成物较粗，光滑；壳口圆，有一短齿。壳长0.6—1.3mm，壳宽0.27—0.5mm。

节鞭虫属 *Martinottiella* Cushman, 1933

壳长，圆柱形；早期壳室4—5个排列成一个壳圈，逐渐减为三列、双列至单列，成体具较长的单列部分；壳壁粘合型；壳口位于顶端，弯缝状，具口缘。

分布时代 世界各地，古新世至现代。

普通节鞭虫 *Martinottiella communis* (d'Orbigny)

(图版61，图7—9)

1846 *Clavulina communis*, d'Orbigny, p. 196, pl. 12, fig. 1, 2.

壳长，圆柱状，始端尖锐，早期数个壳室形成一个壳圈，渐减为单列式，单列部分开始直径稍小，缓慢增大；缝合线平至微凹；壳壁组成物质较粗；壳口位于末端，长缝状，具口缘。壳长1.00mm，壳径0.28mm。

卡勒虫属 *Karreriella* Cushman, 1933

壳长；早期螺旋式，后期双列；壳壁粘合型，壳口在终室口面，具唇或具口颈。

分布时代 世界各地，古新世至现代。

布氏卡勒虫 *Karreriella bradyi* (Cushman)

(图版61，图18，19)

1911 *Gaudryina bradyi*, Cushman, p. 67, text-fig. 107a–c.

1937 *Karreriella bradyi*, Cushman, p. 135, 136, pl. 16, fig. 6–11.

壳长，始端尖，末端圆，早期三列式，横切面近圆，后期双列式，横切面近椭圆；壳室较扁，后期较膨起，缝合线下凹、近水平；三列式壳室约6圈，占壳长$\frac{1}{2}$弱，双列室3对壳室，宽度几乎不变；壳壁颗粒细，壳面较光滑；壳口在口面近基部处，扁圆形，有唇。壳长0.59mm，壳宽0.27mm。

雀羽虫科 Pavonitinidae Loeblich et Tappan, 1961

小串珠虫属 *Textulariella* Cushman, 1927

壳长，横切面近圆形，早期螺旋式，后期双列；壳壁厚，具迷宫状构造；壳口缝状，位于终室基部。

分布时代 北美、加勒比海、非洲、欧洲、太平洋、大西洋，古新世至现代。

巴氏小串珠虫 *Textulariella barretti* (Parker et Jones)

(图版62，图1，2)

1876 *Textularia barretti*, Parker et Jones, p. 99, text-fig.

1960 *Textulariella barretti*, Barker, p. 88, 90, pl. 43, fig. 17; pl. 44, fig. 3.

壳高锥形，始端较尖，末端截平，横切面近圆形；壳室甚扁，缝合线近水平；早期螺旋部分仅占壳长的$\frac{1}{5}$，壳宽增长迅速；后期双列式，约六对壳室，壳宽几乎不变；壳壁颗粒中等；壳口在终室基部中段，缝状。壳长1.25mm，壳宽0.65mm。

小粟虫科 Miliolidae Ehrenberg, 1839

五玦虫属 *Quinqueloculina* d'Orbigny, 1826

菲律宾克林巴五玦虫 *Quinqueloculina kerimbatica philippinensis* Cushman

（图版54，图6－8）

1921 *Quinqueloculina kerimbatica* var. *philippinensis*, Cushman, p. 438, pl. 89, fig. 2, 3; text-fig. 34.

1978 *Quinqueloculina kerimbatica* var. *philippinensis*, 《中南地区古生物图册》（四），55页，图版12，图9.

假网格五玦虫 *Quinqueloculina pseudoreticulata* Parr

（图版62，图6－11）

1941 *Quinqueloculina pseudoreticulata*, Parr, p. 305.

1978 *Quinqueloculina pseudoreticulata*, 《中南地区古生物图册》（四），56页，图版13，图2.

亚多角五玦虫 *Quinqueloculina subpolygona* Parr

（图版62，图12－14）

1945 *Quinqueloculina subpolygona*, Parr, p. 196.

1978 *Quinqueloculina subpolygona*, 《中南地区古生物图册》（四），57页，图版13，图6

拉马克五玦虫 *Quinqueloculina lamarckiana* d'Orbigny

（图版62，图15－17）

1839 *Quinqueloculina lamarckiana*, d'Orbigny, p. 189, pl. 11, fig. 14, 15.

1978 *Quinqueloculina lamarckiana*, 《中南地区古生物图册》（四），56页，图版12，图10.

波义五玦虫 *Quinqueloculina boueana* d'Orbigny

（图版62，图18－20）

1846 *Quinqueloculina boueana*, d'Orbigny, p. 293, pl. 19, fig. 7–9.

1965 *Quinqueloculina* cf. *boueana*, 何炎等，64页，图版2，图8 a－c.

不等五玦虫 *Quinqueloculina disparilis* d'Orbigny

（图版63，图4－6）

1846 *Quinqueloculina disparilis*, d'Orbigny, p. 293, pl. 19, fig. 7–9.

1978 *Quinqueloculina disparilis*, 《中南地区古生物图册》（四），55页，图版12，图6.

肋纹五玦虫 *Quinqueloculina costata* d'Orbigny

（图版63，图1－3）

1826 *Quinqueloculina costata*, d'Orbigny, p. 301, No. 3.

1951 *Quinqueloculina costata*, Asano, p. 3, fig. 14－16.

壳侧视宽椭圆形，口视圆三角形，多室面隆起，少室面微凹；缝合线凹；壳壁厚，具粗肋纹装饰；壳口圆，具颈和唇，口内具叉齿。壳长1.85mm，壳宽1.32mm，壳厚1.20mm。

不平五玦虫 *Quinqueloculina inaequalis* d'Orbigny

（图版63，图11－15）

1839 *Quinqueloculina inaequalis*, d'Orbigny, p. 142, pl. 3, fig. 28－30.

壳近卵形，始端锐圆，末端具一短颈，壳缘尖锐；壳室一侧凸，一侧凹；壳壁光滑；壳口近圆形，具一简单齿。壳长0.62mm，壳宽0.37mm，壳厚0.30mm。

泽野五玦虫 *Quinqueloculina sawanensis* Asano

（图版63，图7－10）

1951 *Quinqueloculina sawanensis*, Asano, p. 6, text-fig. 40－42.

壳轮廓宽卵形，口视呈多角形，壳缘截切状；缝合线微凹至平；壳壁光滑；壳口近方形，有一简单齿。壳长0.60mm，壳宽0.50mm，壳厚0.32mm。

若筛虫属 *Cribrolinoides* Cushman et LeRoy, 1937

雷州若筛虫 *Cribrolinoides leizhouensis* Ho et Hu

（图版62，图3－5）

1978 *Cribrolinoides leizhouensis*，《中南地区古生物图册》（四），54页，图版12，图4。

管口虫属 *Siphonaperta* Vella, 1937

粘合管口虫 *Siphonaperta agglutinans* (d'Orbigny)

（图版63，图23－25）

1839 *Quinqueloculina agglutinans*, d'Orbigny, p. 195, pl. 12, fig. 11－13.

1978 *Siphonaperta agglutinans*，《中南地区古生物图册》（四），59页，图版14，图4。

三玦虫属 *Triloculina* d'Orbigny, 1826

三角三玦虫 *Triloculina trigonula* (Lamarck)

（图版64，图1－3）

1804 *Miliolites trigonula*, Lamarck, p. 351.

1978 *Triloculina trigonula*，《中南地区古生物图册》（四），61页，图版14，图6。

双玦虫属 *Pyrgo* Defrance, 1824

无齿边双玦虫 *Pyrgo edentata* (Wiesner)

（图版63，图18，19）

1931 *Biloculina denticulata* var. *edentata*, Wiesner, p. 109, fig. 3.

壳侧视长椭圆形，顶视卵圆形，壳缘锐圆，终室稍大于前一壳室，前壳室口端较膨起，终室下缘无锯齿装饰；缝合线下凹；壳壁钙质无孔型，表面光滑；壳口椭圆形，具"T"形齿。壳长0.46mm，壳宽0.27mm，壳厚0.20mm。

台南双玦虫 *Pyrgo tainanensis* Ishizaki

（图版63，图20—22）

1934 *Pyrgo tainanensis*, Ishizaki, p. 21, pl. 1, fig. 8.

壳近珠形，壳室膨起，终室稍大于前一壳室；缝合线清楚，微凹；壳壁厚，表面饰有少而粗的肋纹；壳口近圆形，具“T”形齿。壳径1.00—1.40mm。

双室虫属 *Biloculinella* Wiesner, 1931

卵形双室虫（新种） *Biloculinella ooliniformis* Qin sp. nov.

（图版63，图16，17）

壳小，卵形，稍扁，壳室双玦虫式排列，终室大，包裹前一壳室大部分；缝合线微凹，不太清楚；壳壁光滑；壳口位于终室顶端，被瓣状齿掩盖，呈新月形。壳长0.27mm，壳径0.20mm。

新种在形态上象 *B. irregularis* (d'Orbigny)，但前者壳体小，稍扁而与后者区别。

抱环虫属 *Spiroloculina* d'Orbigny, 1826

普通抱环虫 *Spiroloculina communis* Cushman et Todd

（图版54，图4，5）

1944 *Spiroloculina communis*, Cushman et Todd, p. 63, pl. 9, fig. 4, 5.

1978 *Spiroloculina communis*, 《中南地区古生物图册》（四），53页，图版12，图1。

南三房虫属 *Austrotrillina* Parr, 1942

壳室排列如三玦虫式；壳壁甚厚，具蜂巢状构造，与早期壳室相接的壳壁甚薄而简单；壳口在末端。

分布时代 太平洋区、中东、澳大利亚、东非、欧洲，渐新世至中新世。

典型南三房虫 *Austrotrillina howchini* (Schlumberger)

（图版72，图15—21）

1893 *Trillina howchini*, Schlumberger, p. 119, 123, text-fig. 1, 2, 6.

1968 *Austrotrillina howchini*, Adams, p. 86, pl. 2, fig. 1–7; pl. 6, fig. 1–5. 8.

壳横切面三角形，纵切面近橄榄形；壳缘角状；壳壁的蜂巢状构造复杂，在近表面处分叉。壳长1.10mm以上，壳宽0.88—1.10mm。

节房虫科 Nodosariidae Ehrenberg, 1838

节房虫属 *Nodosaria* Lamarck, 1812

原近节房虫 *Nodosaria propinqua* Costa

（图版64，图5）

1856 *Nodosaria propinqua*, Costa, p. 151, pl. 13, fig. 2.

壳长而直，由7个短柱状壳室组成，稍膨起；缝合线凹；壳壁饰有纵长肋纹，穿过缝合线；壳口放射状，位于终室末端。壳长3.00mm，壳径0.70mm。

齿形虫属 *Dentalina* Risso, 1826

平底齿形虫(比较种) *Dentalina* cf. *basiplanata* Cushman

(图版64，图4)

cf. 1938 *Dentalina basiplanata*, Cushman, p.38, pl.6, fig. 6–8.

cf. 1978 *Dentalina basiplanata*,《中南地区古生物图册》(四)，64—65页，图版15，图15.

瓶虫属 *Lagena* Walker et Jacob, 1798

尖底凹沟瓶虫 *Lagena sulcata spicata* Cushman et McCulloch

(图版54，图9)

1950 *Lagena sulcata* var. *spicata*, Cushman and McCulloch, p. 360, pl. 48, fig. 3–7.

1978 *Lagena sulcata* var. *spicata*,《中南地区古生物图册》(四)，67页，图版15，图11.

瓶节虫属 *Lagenonodosaria* Silvestri, 1900

雷州瓶节虫 *Lagenonodosaria leizhouensis* Ho et Hu

(图版64，图8)

1978 *Lagenonodosaria leizhouensis*,《中南地区古生物图册》(四)，63页，图版15，图12.

扁豆虫属 *Lenticulina* Lamarck, 1804

奇异扁豆虫 *Lenticulina peregrina* (Schwager)

(图版64，图11，12)

1866 *Cristellaria peregrina*, Schwager, p. 245, pl. 7, fig. 89.

1978 *Lenticulina peregrina*,《中南地区古生物图册》(四)，68页，图版16，图7。

精美扁豆虫 *Lenticulina exquisita* He et Lin

(图版64，图9，10)

1978 *Lenticulina exquisita*,《中南地区古生物图册》(四)，68页，图版16，图8，9。

多伊生扁豆虫(比较种) *Lenticulina* cf. *deusseni* (Weinzierl et Applin)

(图版64，图6，7)

cf. 1929 *Robulus mexicana* var. *deusseni*, Weinzierl et Applin, p. 394, pl. 44, fig. 8.

壳凸镜状，壳缘亚尖锐，具棱，末圈9室紧密排列；缝合线上具9—10个长滴状隆起装饰，近壳缘处联成长脊；壳口放射状，位于终室壳缘顶端。壳长1.26mm。

凸镜虫属 *Robulus* Montfort, 1808

马刺凸镜虫 *Robulus calcar* (Linné)

(图版64，图19，20)

1758 *Nautilus calcar*, Linné, p. 709.

1951 *Robulus calcar*, Asano, p. 2, fig. 5.

壳凸镜形，两侧对称；壳缘尖锐，具宽棱边，有四根粗刺；末圈有5个壳室，缝合线微凸，弯曲；壳壁钙质有孔型；壳口放射状，口面具一延伸之裂缝。壳径0.77mm，壳厚0.44mm。

扁体凸镜虫 *Robulus depressus* Asano

（图版64，图15－18）

1938 *Robulus depressus*, Asano, p. 202, pl. 28, fig. 11a, b.

1978 *Robulus depressus*, 《中南地区古生物图册》（四），67页，图版16，图2。

突棘凸镜虫 *Robulus papillosoechinata* (Fornasini)

（图版64，图21，22）

1894 *Cristellaria papillosoechinata*, Fornasini, p. 222, pl. 3, fig. 33.

壳凸镜形，两侧对称，壳缘具棱边，末圈8个壳室；缝合线镶边状，凸起，并呈念珠状；脐部具透明壳质突疣；壳壁钙质有孔型，近壳缘处具乳头状装饰；壳口放射状，口面上具一延长裂缝。壳径1.98mm，壳厚0.90mm。

平凸镜虫 *Robulus planulatus* (Cushman)

（图版64，图13，14）

1917 *Cristellaria expansa* var. *planulata*, Cushman, p. 658.

1921 *Cristellaria expansa* var. *planulata*, Cushman, p. 237, pl. 46, fig. 3.

壳凸镜形，扁，壳缘尖锐，具宽棱边，末圈约具9个壳室；缝合线强烈后弯；壳壁光滑；壳口放射状，位于终室壳缘顶端，口面具一延伸裂缝。壳径1.54mm，壳厚0.57mm。

平板虫属 *Planularia* Defrance, 1826

镶嵌平板虫 *Planularia gemmata* (Brady)

（图版65，图2）

1881 *Cristellaria gemmata*, Brady, p. 64, pl. 71, fig. 6, 7.

壳扁而宽，稍长，壳缘尖锐，早期平旋，后期渐伸直；缝合线上有珠状凸起；壳壁沿壳缘有微弱的隆起细纹，壳口放射状。壳长1.10—1.26mm，壳宽0.76—0.81mm，壳厚0.27—0.32mm。

空帚虫属 *Saracenaria* Defrance, 1824

意大利空帚虫 *Saracenaria italica* Defrance

（图版65，图1）

1824 *Saracenaria italica*, Defrance, p. 177.

1884 *Cristellaria italica*, Brady, p. 544, pl. 68, fig. 17, 18, 20–23.

壳三棱形，早期壳室平旋，后期近于伸直，横切面三角形，背缘弯，具厚棱边，腹面两棱锐圆，呈瓣状；缝合线凹，稍倾斜，壳壁光滑；壳口位于背缘终室顶端，放射状。壳长1.98mm，壳厚1.27mm，壳宽1.27mm。

似箭头虫科 Bolivinitidae Cushman, 1927

箭头虫属 *Bolivina* d'Orbigny, 1839

亚网格箭头虫 *Bolivina subreticulata* Parr

（图版65，图21）

1932 *Bolivina subreticulata*, Parr, p. 12, pl. 1, fig. 21.

1960 *Bolivina subreticulata*, Barker, p. 110, pl. 53, fig. 30, 31.

壳扁，侧视略呈菱形，长约为宽的2倍，中部最宽；壳缘尖锐；壳室7－8对；缝合线镶边式，强烈曲折而形成不规则粗网格状；壳口扣眼状，稍长。壳长0.40mm，壳宽0.22mm。

瘤箭头虫 *Bolivina tuberosa* Belford

（图版54，图12、13；图版65，图10，11）

1966 *Bolivina tuberosa*, Belford, p. 41, pl. 3, fig. 5–7.

壳长，扁，始端锐圆，逐渐增宽，壳缘锐圆；壳室5－7对；缝合线斜，微凹至平；始端壳壁饰以许多瘤状装饰，壁孔粗；壳口扣眼状。壳长0.30—0.47mm，壳宽0.17—0.22mm，壳厚0.10—0.12mm。

中槽箭头虫（新种） *Bolivina medisulcata* P. Wang et F. Zheng sp. nov.

（图版65，图12，13）

壳甚小，扁，楔形；中央具纵向凹槽，其两侧隆起；壳缘尖圆，略呈锯齿状；壳室约7对，微膨胀，迅速增大，最大宽度在末端；缝合线斜，呈强烈的波状起伏；壳壁较粗，高倍放大时见网格状纹饰；壳口较大，扣眼状，从终室基部向口面伸延。壳长0.29mm。

新种以具中槽，壳壁粗，呈网格状饰而区别于*B. betieri* Drooger。

判草虫属 *Brizalina* Costa, 1856

汉京判草虫 *Brizalina hantkeniana* (Brady)

（图版65，图14，15）

1881 *Bolivina hantkeniana*, Brady, p. 58.

1978 *Brizalina hantkeniana*, 《中南地区古生物图册》（四），78页，图版18，图4－5。

直箭虫属 *Rectobolivina* Cushman, 1927

根直箭虫 *Rectobolivina raphana* (Parker et Jones)

（图版55，图4）

1865 *Uvigerina (Sagrina) raphanus*, Parker et Jones, p. 364, pl. 18, fig. 16,17.

1978 *Rectobolivina raphana*, 郑执中等，204页，图版18，图13—15。

雕刻直箭虫（新种） *Rectobolivina glypta* He sp. nov.

（图版55，图1－3；图版65，图19，20）

壳长，扁，较宽，始端尖锐，迅速增大，中部以上增大较少，末端圆，壳缘圆，早期双列式，后变为单列式，单列式壳室为弧形；缝合线平，沿缝合线有成列的小沟，垂直于缝合线排列；壳口椭圆形，具有高起的唇边，两侧有齿。壳长0.37—0.47mm，壳宽0.17—0.25mm，壳厚0.15mm。

这一新种壳体扁而宽，壳面有垂直于缝合线的成列小沟区别于已知各种。

小泡虫科 Buliminidae Jones, 1875

小泡虫属 *Bulimina* d'Orbigny, 1826

具缘小泡虫 *Bulimina marginata* d'Orbigny

（图版65，图23，24）

1826 *Bulimina marginata*, d'Orbigny, p. 269, pl. 12, fig. 10–12.

1978 *Bulimina marginata*,《中南地区古生物图册》（四），81页，图版18，图25。

线纹小泡虫 *Bulimina striata* d'Orbigny

（图版65，图25）

1826 *Bulimina striata*, d'Orbigny, p. 269, No. 2.

1947 *Bulimina striata*, Cushman et Parker, p. 119, pl. 28, fig. 1a, b, 2, 3.

壳短小，始端尖锐，末端宽圆；壳室隆凸，上部光滑，下端具有纵向隆脊，下端形成尖刺，各壳圈形成阶梯状，较紧密；壳口扣眼状。壳长0.25mm，壳径0.17mm。

亚尖底小泡虫 *Bulimina subacuminata* Cushman et Stewart

（图版65，图26—28）

1930 *Bulimina subacuminata*, Cushman et Stewart, p. 65, pl. 5, fig. 2, 3a, b.

1947 *Bulimina subacuminata*, Cushman et Parker, p. 116, pl. 27, fig. 8.

壳近纺锤形，长约为宽的二倍，最后壳圈底部为最宽处，向两端逐渐减少，始端尖锐，常见一底刺；壳室上部光滑，下部具少数板状隆脊；壳口扣眼状。壳长0.25—0.60mm，壳宽0.15—0.34mm。

日本小泡虫 *Bulimina nipponica* Asano

（图版55，图5）

1958 *Bulimina nipponica*, Asano, p. 6, pl. 1, fig. 13–15.

壳较大，短纺锤形，长稍比宽大；壳室共4—5圈，迅速增大，膨胀；壳室下缘强烈下切，具刺；壳壁在顶部光滑，壳室下缘具少量尖顶粗肋，并向缝合线延伸成锯齿状；壳口扣眼状，齿板明显。壳长0.47mm。

球小泡虫属 *Globobulimina* Cushman, 1927

弯曲球小泡虫 *Globobulimina decurtata* (Cushman et Stainforth)

（图版65，图22）

1947 *Bulimina decurtata*, Cushman et Stainforth, p. 80, pl. 17, fig. 11.

壳较大，亚圆形，短而宽；始端稍尖，最大宽度近中部，壳室少，迅速增大，膨胀，末圈占大部壳面；缝合线微凹；壳壁光滑无饰；壳口扣眼状。壳长0.55mm，壳宽0.38mm。

似嫩芽虫属 *Virgulopsis* Finlay, 1939

东方似嫩芽虫 *Virgulopsis orientalis* He et Hu

（图版66，图1）

1978 *Virgulopsis orientalis*,《中南地区古生物图册》（四），81页，图版18，图27。

编织似嫩芽虫(新种) *Virgulopsis implexa* P. Wang et F. Zheng sp. nov.

(图版55, 图20, 21)

壳小，长为宽的2.5—3倍；壳扭转强烈；壳室膨胀，早期3－4圈为三列式，横切面较圆；后期双列式约2－3对，稍扁；缝合线平或微斜，下凹；壳壁光滑；壳口较大，扣眼状，从终室基部向口面上伸延。壳长0.32mm。

新种以后期缝合线平直，壳体细小而不同于 *V. viscidus* (Khan)，又以双列期壳室排列较规则而对称，形较扁而区别于 *V. primitiva* (Cushman)。

侧口虫属 *Laterostomella* de Klasz et Rérat, 1962

壳长，双列式，缝合线下凹，简单；壳面常粗糙或呈网状；口孔弧形，具唇，位于口面一侧的穴内，外缘稍扩展。

分布时代 非洲西部、我国广东，中新世。

可疑侧口虫(新种) *Laterostomella dubia* Qin sp. nov.

(图版54, 图16, 17)

壳狭长而扁，始端尖圆；约7－8对壳室，依次增长，最大宽度在末端；缝合线斜，下凹；壳壁光滑，具细孔；壳口高环形，位于口面一侧内缘。壳长0.24mm，壳宽0.10mm。

本种与 *L. reticulata* P. Wang et F. Zheng 区别在于前者壳较细长，壁孔细，缝合线较斜。

网状侧口虫(新种) *Laterostomella reticulata* P. Wang et F. Zheng sp. nov.

(图版54, 图14, 15)

壳甚小，楔形，始端尖；壳室膨起，共约5对，迅速增大，最大宽度在末端，缝合线凹，水平或微斜；壳壁粗网格状；壳口高弧形，位于口面一侧的穴内，其外缘稍扩展并具明显的唇。壳长0.13mm，壳宽0.09mm。

本种以个体小，壳壁粗网格状区别于 *L. daniana* (Nakkady et Talaat)。

似箭头虫属 *Bolivinita* Cushman, 1927

四边似箭头虫 *Bolivinita quadrilatera* (Schwager)

(图版65, 图16—18)

1866 *Textilaria quadrilatera*, Schwager, p. 253, pl. 7, fig. 103.

1960 *Bolivinita quadrilatera*, Barker, p. 88, pl. 42, fig. 8–12.

壳楔形，长约为宽的2.5—3倍，横切面为平行四边形；壳缘微凹，转折处具棱角；共约6－7对壳室，逐渐增大，缝合线镶边，斜而弯曲；壳壁光滑，细孔状；壳口大，扣眼状，位于终室内缘。壳长0.53mm，壳厚0.13mm。

多型虫科 Polymorphinidae d'Orbigny, 1839

小滴虫属 *Guttulina* d'Orbigny, 1839

珍贵小滴虫 *Guttulina regina* (Brady, Parker et Jones)

(图版65, 图3)

1870 *Polymorphina regina*, Brady, Parker et Jones, p. 241, pl.6, fig. 32.

1930 Guttulina regina , Cushman p.34 pl.6. fig.1,2.

壳宽纺锤形，始端钝圆，壳室膨起，五玦虫式排列，后期壳室迅速增大；缝合线凹；壳壁饰有纵长细肋纹；壳口位于末端，放射状。壳长0.90mm，壳径0.44mm。

小反称虫属 *Sigmoidella* Cushman et Ozawa, 1928

太平洋小反称虫 *Sigmoidella pacifica* Cushman et Ozawa

（图版65，图4，5）

1928 *Sigmoidella pacifica*, Cushman et Ozawa, p. 19, pl. 2, fig. 13.

1978 *Sigmoidella pacifica*, 《中南地区古生物图册》（四），72页，图版17，图3。

橡果虫科 Glandulinidae Reuss, 1860

缝口虫属 *Fissurina* Reuss, 1850

奥氏三角缝口虫 *Fissurina trigono-orbignyana* (Balkwill et Millett)

（图版65，图6，7）

1884 *Lagena trigono-orbignyana*, Balkwill and Millett, p. 81, 87, pl. 3, fig. 10.

壳侧视梨形，横切面三角形；壳缘具棱边，近基部变为双棱；壳口三角形，具内管。壳宽0.37mm，壳高0.55mm。

五棱奥比尼缝口虫 *Fissurina orbignyana trinitatensis* (Nuttall)

（图版65，图8，9）

1928 *Lagena orbignyana* var. *trinitatensis*, Nuttall, p. 80, pl. 3, fig. 22, 23.

壳近圆形，稍扁；壳缘尖锐，有棱，两侧尚有棱脊各两条，侧视可见五条棱，壳壁光滑；末端有一扁颈，壳口椭圆形，具一内管。壳长0.28mm，壳宽0.21mm，壳厚0.16mm。

葡萄虫科 Uvigerinidae Haeckel, 1894

葡萄虫属 *Uvigerina* d'Orbigny, 1826

颈环葡萄虫 *Uvigerina torquata* Wezel

（图版55，图11，12）

1964 *Uvigerina torquata*, Wezel, p. 139, pl. 9, fig. 1–6.

1978 *Uvigerina torquata*, 《中南地区古生物图册》（四），82页，图版18，图24。

光葡萄虫 *Uvigerina urnula* d'Orbigny

（图版55，图9；图版66，图3，5）

1846 *Uvigerina urnula*, d'Orbigny, p. 189, pl. 11, fig. 21, 22.

壳长卵形，始端锐圆，壳室亚球形，膨起；缝合线凹；壳面除早期部分有细纹外，其后壳室光滑无饰；壳口圆形，具短颈及口缘。壳长0.32—0.39mm，壳径0.17—0.22mm。

宝石葡萄虫 *Uvigerina gemmaeformis* Schwager

（图版55，图8）

1866 *Uvigerina gemmaeformis*, Schwager, p. 247, pl. 7, fig. 92.

壳纺锤形，长约为宽的2倍；基部尖圆；壳室稍膨胀；各室具少量纵向细肋，各肋间相隔甚宽，肋并不跨越缝合线；缝合线下凹；壳口圆形，具短颈。壳长0.43mm。

洁净葡萄虫 *Uvigerina nitidula* Schwager

（图版55，图10）

1866 *Uvigerina nitidula*, Schwager, p. 248, pl. 7, fig. 93.

壳长约为宽的2倍，中部宽度较稳定，两端渐缩小；壳室稍隆凸，缝合线凹，壳壁有粗肋纹，不通过缝合线；壳口圆，具短颈与口缘。壳长0.45—0.50mm，壳径0.22—0.27mm。

多肋葡萄虫 *Uvigerina multicostata* LeRoy

（图版55，图13；图版66，图6）

1939 *Uvigerina multicostata*, LeRoy, p. 251, pl. 7, fig. 3–5.

壳小到中等，纺锤形，始端锐圆，壳室微凸；缝合线微凹；壳壁布满纵长细纹，各壳圈间细纹互不相连；壳口位于末端，具一短颈及口缘。壳长0.39—0.43mm，壳径0.17mm。

单系葡萄虫 *Uvigerina uniserialis* LeRoy

（图版66，图7）

1944 *Uvigerina uniserialis*, LeRoy, p. 32, pl. 8, fig. 43.

壳小，长，后期由三列式倾向于变为单列式；壳室稍隆凸，缝合线凹，壳壁早期具少许微弱线纹，后期光滑无饰，壳口圆，具一长颈及口缘。壳长0.32—0.50mm，壳径0.17mm。

间断葡萄虫 *Uvigerina dirupta* Todd

（图版66，图2）

1948 *Uvigerina peregrina* var. *dirupta*, Todd (in Cushman et McCulloch), p. 267, pl. 34, fig. 3a–d.

1950 *Uvigerina peregrina dirupta*, Asano, p. 16, text-fig. 60, 70.

壳纺锤形，长为宽的2倍；壳室排列较紧密，约4—5圈，微膨胀；缝合线下凹，各室具12—14条纵向粗肋，肋上具粗刺，末期壳室肋间断而为刺；末端具短颈和口缘。壳长0.68mm，壳宽0.34mm。

具褶葡萄虫 *Uvigerina schwageri* Brady

（图版66，图4）

1884 *Uvigerina schwageri*, Brady, p. 575, pl. 74, fig. 8–10.

壳大，亚卵形，长与宽之比为2：1；约4—5圈壳室，轻微膨胀；缝合线凹；壳壁光滑，具少量跨越壳室但不贯穿全壳的褶状粗肋；壳口末端具短颈。壳长0.75mm，壳宽0.44mm。

管葡萄虫属 *Siphouvigerina* Parr, 1950

象鼻管葡萄虫 *Siphouvigerina proboscidea* Schwager

（图版55，图14，15）

1866 *Uvigerina proboscidea*, Schwager, p. 250, pl. 7, fig. 96.

1978 *Siphouvigerina proboscidea*, 《中南地区古生物图册》（四），83页，图版18，图22。

上穹虫科 Eponididae Hofker, 1951

上穹虫属 *Eponides* Montfort, 1808

镶边上穹虫 *Eponides berthelotiana* (d'Orbigny)

（图版58，图 8－10）

1839 *Rotalia berthelotiana*, d'Orbigny, p. 130, pl. 1, fig. 31—33.

1978 *Eponides berthelotiana*, 《中南地区古生物图册》（四），103页，图版26，图 3。

孔上穹虫属 *Poroeponides* Cushman, 1944

筛状孔上穹虫 *Poroeponides cribrorepandus* Asano

（图版58，图 5－7）

1951 *Poroeponides cribrorepandus*, Asano, p. 18, pl. 18, fig. 134, 135.

1978 *Poroeponides cribrorepandus*, 《中南地区古生物图册》（四），103页，图版26，图 5。

高大上穹虫 *Eponides procera* (Brady)

（图版68，图15，16）

1884 *Pulvinulina procera*, Brady, p. 698, pl. 105, fig. 7a-c.

1978 *Eponides procera*, 《中南地区古生物图册》（四），103页，图版26，图 4。

双盖虫科 Amphisteginidae Cushman, 1927

双盖虫属 *Amphistegina* d'Orbigny, 1826

放射双盖虫 *Amphistegina radiata* (Fichtel et Moll)

（图版68，图17—19）

1798 *Nautilus radiatus*, Fichtel et Moll, p. 58, pl. 8, fig. a-d.

1978 *Amphistegina radiata*, 《中南地区古生物图册》（四），104页，图版26，图 9。

轮虫科 Rotaliidae Ehrenberg, 1839

卷转虫属 *Ammonia* Brunnich, 1772

隆凸卷转虫 *Ammonia inflata* (Seguenza)

（图版57，图 4，5）

1862 *Rosalina inflata*, Seguenza, p. 106, pl. 1, fig. 6.

1978 *Ammonia inflata*, 《中南地区古生物图册》（四），88页，图版20，图 4。

高螺卷转虫 *Ammonia altispira* Qiu et Lin

（图版66，图20－26）

1978 *Ammonia altispira*, 《中南地区古生物图册》（四），87页，图版20，图 3。

赤道卷转虫 *Ammonia equatoriana* (LeRoy)

（图版57，图 9－11；图版67，图 3－5）

1941 *Rotalia equatoriana*, LeRoy, p. 40, pl. 1, fig. 8-10.

1964 *Ammonia equatoriana*, Huang, p. 53, pl. 1, fig. 3a—c.

壳近等凸，壳缘尖圆，略显瓣状；壳圈共4个，末圈8—10室；缝合线镶边，在背部直，与壳面平齐，在腹面不规则，下凹，中段具规则的三角形破裂区；脐封闭，脐部有不规则的透明瘤状物；壳口位于终室基部。壳径0.34—0.43mm。

印度卷转虫 *Ammonia indica* (LeRoy)

（图版67，图9—11）

1939 *Rotalia indica*, LeRoy, p. 257, pl. 2, fig. 17—19.

1964 *Ammonia indica*, Huang, p. 53, pl. 2, fig. 7a, b.

壳双凸，两侧近对称；壳缘圆，亚尖锐；末圈10室；缝合线在背面镶边式，微斜，在腹面微弯而凹；脐部凹，具透明脐塞；壳口位于终室基部。壳径0.43mm，壳厚0.21mm。

日本卷转虫 *Ammonia nipponica* (Asano)

（图版57，图6—8）

1936 *Rotalia nipponica*, Asano, p. 614, pl. 31, fig. 2a—c.

1964 *Ammonia nipponica*, Huang, p. 54, pl. 2, fig. 1a—c.

壳近等凸，壳缘亚尖锐；末圈约9室；缝合线在背面平或稍凹，微斜，在腹面深凹，微弯；具透明而凸起的脐塞；壳口窄缝状伸至壳缘。壳径0.43mm。

暖水卷转虫 *Ammonia tepida* (Cushman)

（图版56，图14—16；图版57，图1—3）

1926 *Rotalia beccarii* (Linnaeus) var. *tepida*, Cushman, p. 79, pl. 1.

1978 *Ammonia tepida* ，郑守仪等，51页，图版7，图1。

巨塞卷转虫 *Ammonia togopiensis* Whittaker et Hodgkinson

（图版67，图6—8）

1979 *Ammonia togopiensis*, Whittaker et Hodgkinson, p. 71, pl. 5, fig. 6.

壳大，双凸；壳缘圆；共4圈，末圈14室，缝合线在背面直而凹，在腹面裂开；具大而凸起的脐塞；壳口位于终室基部，具唇。壳径1.14mm，壳厚0.60mm。

星轮虫属 *Asterorotalia* Hofker, 1950

美丽星轮虫 *Asterorotalia pulchella* (d'Orbigny)

（图版57，图12—14）

1884 *Rotalia pulchella*, Brady, p. 710, pl. 115, fig. 8a, b.

1978 *Asterorotalia pulchella*, 《中南地区古生物图册》（四），90页，图版21，图3。

亚三刺星轮虫 *Asterorotalia subtrispinosa* (Ishizaki)

（图版58，图1，2；图版67，图12—14）

1941 *Streblus subtrispinosus*, Ishizaki, p. 63, pl. 6, fig. 54.

1978 *Asterorotalia subtrispinosa*, 《中南地区古生物图册》（四），90页，图版21，图5。

假轮虫属 *Pseudorotalia* Reiss et Merling, 1958

印度太平洋假轮虫 *Pseudorotalia indopacifica* (Thalmann)

(图版68，图4－6)

1935 *Rotalia indopacifica*, Thalmann, p. 605.

1978 *Pseudorotalia indopacifica*, 《中南地区古生物图册》（四），91页，图版21，图6。

矢部假轮虫 *Pseudorotalia yabei* (Ishizaki)

(图版67，图15—17；图版68，图1－3)

1948 *Streblus yabei*, Ishizaki, p. 63, pl. 1, fig. 3.

1978 *Pseudorotalia yabei*, 《中南地区古生物图册》（四），92页，图版22，图3。

南海北部见两种类型：图版67图15—17的类型与正模（Ishizaki, 1948, pl. 1, fig. 3a—c）一致，图版68图1－3的类型与副模（Ishizaki, 1943, pl. 2, fig. 2a—c）接近，暂置此种中。

施罗特假轮虫 *Pseudorotalia schroeteriana* (Parker et Jones)

(图版67，图18—20)

1862 *Rotalia schroeteriana*, Parker et Jones, p. 213, pl. 13, fig. 7—9.

1978 *Pseudorotalia schroeteriana*, 《中南地区古生物图册》（四），92页，图版22，图1。

多疣假轮虫 *Pseudorotalia gaimardii* (d'Orbigny)

(图版68，图7－9)

1826 *Rotalia (Turbinulina) gaimardii*, d'Orbigny, p. 275, No. 46.

1978 *Pseudorotalia gaimardii*, 《中南地区古生物图册》（四），91页，图版21，图7。

盔甲虫科 Cassidulinidae d'Orbigny, 1839

盔球虫属 *Globocassidulina* Voloshinova, 1960

膨胀盔球虫 *Globocassidulina inflata* (LeRoy)

(图版56，图2－4)

1944 *Cassidulina inflata*, LeRoy, p. 37, pl. 4, fig. 30, 31.

壳甚小，亚圆形，壳径约为壳厚的2倍；壳缘瓣状；壳室膨胀，常见4－5对；缝合线凹；壳面光滑，具细孔；壳口扣眼状，位于终室口面上。壳径0.13mm，壳厚0.07mm。

扁卷虫科 Planorbulinidae Schwager, 1877

小扁卷虫属 *Planorbulinella* Cushman, 1927

面具小扁卷虫 *Planorbulinella larvata* (Parker et Jones)

(图版69，图14—16；图版73，图10，11)

1865 *Planorbulina larvata*, Parker et Jones, p. 379, 380, pl. 19, fig. 3.

1978 *Planorbulinella larvata*, 《中南地区古生物图册》（四），108页，图版28，图1。

弓小泡虫科 Ceratobuliminidae Cushman, 1927

霍格伦虫属 *Hoeglundina* Brotzen, 1948

凸镜状低螺旋壳，壳缘角状，脐封闭；具从壳室后壁延伸出来的隔板，但在较早期壳室常被吸收而消失；近壳缘处各室具一补充壳口，其长度常近于壳室的宽度，在早期壳室此补充口开或近封闭。

分布时代 世界各地，中侏罗纪至现代。

美丽霍格伦虫 *Hoeglundina elegans* (d'Orbigny)

（图版59，图15，16）

1826 *Rotalia elegans*, d'Orbigny, p. 272, No. 6.

1966 *Hoeglundina elegans*, Belford, p. 190, pl. 36, fig. 8-13.

壳较大，凸镜状，壳缘尖锐，具镶边，微呈瓣状，约具4个壳圈，末圈由6个半月形的壳室组成；背面平，腹面微膨起；缝合线在背面弯曲，与壳面平，在腹面近放射排列；腹面壳室近壳缘处均有一线状补充壳室；主壳口缝状，自脐部伸向壳缘。壳径0.58—0.72mm。

面包虫科 Cibicididae Cushman, 1927

面包虫属 *Cibicides* de Montfort, 1808

斯堪的士面包虫 *Cibicides scaldisiensis* ten Dam et Reinhold

（图版69，图12，13）

1941 *Cibicides scaldisiensis*, ten Dam and Reinhold, p. 62, pl. 5, fig. 6a–c.

壳低螺旋，圆锥形，背面平，腹面凸，壳缘尖锐；壳圈约2个半，末圈由8个壳室组成；壳室在腹面膨起，在背面早期平，最后4—5室略膨起；缝合线在背面弯曲、平至微凹，在腹面近放射状，略凹；壁孔明显，表面光滑；脐窄而浅。壳径0.25mm，壳厚0.13mm。

小面包虫属 *Cibicidina* Bandy, 1949

美丽小面包虫（新种） *Cibicidina pulchella* Lin, Qiu et He sp. nov.

（图版69，图4—9）

壳侧视近圆形，背面平，腹面微凸；壳缘角状，具窄棱边，后期周边呈瓣状；末圈具8—9个壳室，最后两室骤然增大，约占壳面的1/2；缝合线镶边状，弯曲，与壳面齐平；壁孔在背面粗，腹面细；壳口位于终室基部，由腹面伸向背面。正模壳径0.56mm，壳厚0.17mm；副模壳径0.44mm，壳厚0.12mm。

新种壳体较大，壳室增长迅速，壁孔粗，易于和 *Cibicidina basiloba* var. *nitidula* Bandy 区别。

透明虫属 *Hyalinea* Hofker, 1951

饰带透明虫 *Hyalinea balthica* (Schroeter)

（图版69，图10，11）

1783 *Nautilus balthica*, Schroeter, p. 20, pl. 1, fig. 2.

1978 *Hyalinea balthica*, 《中南地区古生物图册》（四），105页，图版27，图2。

扁平虫属 *Planulina* d'Orbigny, 1826

高房扁平虫 *Planulina alticamera* Qiu et Lin

（图版69，图1－3）

1978 *Planulina alticamera*，《中南地区古生物图册》（四），105页，图版27，图1。

加勒比虫属 *Caribeanella* Bermudez, 1952

徐闻加勒比虫（新种）*Caribeanella xuwenensis* Lin, Qiu et He sp. nov.

（图版59，图1－3）

壳侧视近圆形，背面平，腹侧凸，壳缘尖锐；末圈具8个壳室，增长迅速，最后3个壳室呈瓣状；缝合线在背侧微向后斜，在腹侧放射状；主壳口位于口面基部，伸向终室内缘，具唇；背侧最后3个壳室基部具裂隙状补充壳口；最后2个壳室壳缘的缝合线上有补充壳口，具唇。壳径0.78mm，壳厚0.24mm。

新种与 *Caribeanella ogiensis* (Matsunaga) 相似，但后者壳室增长缓慢，壳缘钝圆。

货币虫科 Nummulitidae de Blainville, 1825

盖虫属 *Operculina* d'Orbigny, 1826

扁平盖虫 *Operculina complanata* (Defrance)

（图版73，图12）

1822 *Lenticulites complanata*, Defrance, p. 453.

1978 *Operculina complanata*，《中南地区古生物图册》（四），95页，图版28，图3。

装饰盖虫 *Operculina ornata* Cushman

（图版73，图13）

1921 *Operculina bartschi ornata*, Cushman, p. 378, pl. 74, fig. 2.

壳平旋，两侧对称，除中央稍鼓凸外，均扁平，壳缘尖锐，具棱边，末圈壳室17个左右，高度增长不大，迅速增宽，弯曲；缝合线强烈弯曲，具瘤状装饰。壳径2.33mm。

巴奇盖虫 *Operculina bartschi* Cushman

（图版73，图14，15）

1921 *Operculina bartschi*, Cushman, p. 376, fig. 13.

1978 *Operculina bartschi*，《中南地区古生物图册》（四），95页，图版23，图2。

圆盾虫属 *Cycloclypeus* Carpenter, 1856.

壳圆盘形，扁；早期平旋，后期壳室排列为环状，除幼年期外，壳室由小隔壁分隔为方格状小壳室，无侧室；壳壁钙质有孔型。

分布时代 欧洲及印度太平洋地区，始新世至现代。

后圆盾虫 *Cycloclypeus posteidae* Tan

（图版73，图1－4，7）

1932 *Cycloclypeus posteidae*, Tan, p. 59, pl. 13, fig. 3; pl. 14, fig. 1–6; pl. 15, fig. 1–4; pl. 18, fig. 2, 7; pl. 22, fig. 3, 4, 8.

壳大，圆盘形，脐部隆凸，有宽的薄边；可见幼年期少数壳室；小柱少，壳表光滑。壳径1.8—3.5mm，壳厚0.6—0.7mm。

圆盾虫（未定种 1） *Cycloclypeus* sp. 1

（图版73，图5，6）

壳大，扁圆盘形，两侧近平行；初室壳径约0.3mm，幼年期壳室少。保存壳径 2－3mm。

圆盾虫（未定种 2） *Cycloclypeus* sp. 2

（图版73，图8，9）

壳较小，脐部隆起，脐部及边缘均有许多小柱。保存壳径1.6mm。

中孪虫科 Miogypsinidae Vaughan, 1928

中孪虫属 *Miogypsina* Sacco, 1893

壳扁，三角形至亚圆形，三层式；胚壳位于顶端，胚缘室平旋排列，随之在一侧呈弓状排列，形成近三角形轮廓，赤道室菱形至六角形，侧室发育，有时有小柱，壳壁钙质有孔型。

分布时代 欧洲、北美、南美洲、印度太平洋地区，晚渐新世至中中新世。

球状中孪虫 *Miogypsina globulina* (Michelotti)

（图版72，图1，2）

1841 *Nummulina globulina*, Michelotti, p. 297, pl. 3, fig. 6.

1971 *Miogypsina globulina*, Matsumaru, p. 174, pl. 25, fig. 1–22.

壳小至中等，扇状，纵切面为双凸形至卵形，最大厚度在中心至壳顶间；赤道室层微弯曲，胚壳位于顶部，胚壳两壳室连线与轴夹角较小，约30°，侧室发育。壳径1.2—1.4mm，壳厚0.60—0.88mm。

鞘状中孪虫（比较种） *Miogypsina* cf. *thecidaeformis* (Rutten)

（图版72，图13，14）

cf. 1911 *Orbitoides (Lepidosemicyclina) thecidaeformis*, Rutten, p. 1157.

cf. 1958 *Miogypsina thecidaeformis*, Mohan, p. 382, pl. 2, fig. 8–13; text-fig. 1e, 4d–f.

壳大，纵切面近顶部宽度最大；赤道室层弯曲，壳壁厚，侧室紧密，层次不很清楚。壳长1.8—5.4mm，壳厚1.0mm。

多形中孪虫 *Miogypsina polymorpha* (Rutten)

（图版72，图3－12）

1911 *Orbitoides (Lepidosemicyclina) polymorpha*, Rutten, p. 1159.

1976 *Miogypsina polymorpha*, Matsumaru, p. 204, pl. 4, fig. 16, 20.

壳近扇形，远缘呈波状扭曲，在顶端胚壳附近壳体最厚，向远缘变薄；赤道层壳室较高、大，近胚壳处高0.15mm左右，近远缘处仅0.07mm，侧室扁而小，近胚壳处可达 6层，向远缘减少，排列不甚规则，可有较多的小柱穿透。壳长可达4.0mm，壳厚可逾0.7mm。

中鳞环虫属 *Miolepidocyclina* Silvestri, 1907

壳构造如同 *Miogypsina*，但胚壳位置不在顶部或中心，而在靠近顶部或近于中心处，胚缘室平旋排列。

分布时代 印度太平洋地区、美洲、非洲及欧洲，渐新世晚期至中中新世。

波尔多中鳞环虫 *Miolepidocyclina burdigalensis* (Gümbel)

（图版71，图10—14）

1868 *Orbitoides burdigalensis*, Gümbel, p. 719.

1940 *Miolepidocyclina burdigalensis*, Bronnimann, p. 81, pl. 7, fig. 1–6; pl. 8, fig. 20—22; pl. 9, fig. 4—7, 9.

壳圆，凸镜状；胚壳位置接近中心，赤道室层微弯曲，在纵切面上呈珠链状，侧室发育，有许多小瘤伸出壳表。壳径1.3—2.1mm，壳厚0.36—0.70mm。

鳞环虫科 Lepidocyclinidae Scheffen, 1932

肾鳞虫属 *Nephrolepidina* Douvillé, 1911

壳凸镜状、圆盘状或星状；由赤道层及两边的侧室组成，赤道壳室圆拱形、菱形或六角形；胚壳2室，初室显著地小于次室，并部分被次室包围，两者之间隔壁薄而弯。

分布时代 太平洋区、美洲、欧洲、亚洲，渐新世至中新世。

角肾鳞虫 *Nephrolepidina angulosa* (Provale)

（图版70，图6—11；图版71，图1—3）

1909 *Lepidocyclina tournoueri* var. *angulosa*, Provale, p. 28, pl. 3, fig. 13—15.

1971 *Nephrolepidina angulosa*, Matsumaru, p. 168, 169, pl. 12, fig. 1–10; pl. 13, fig. 1—11; pl. 14, fig. 7—21; pl. 20, fig. 3; pl. 22, fig. 5; pl. 23, fig. 4.

壳小至中等，中央部隆起，其顶部平；边缘部薄，仅由赤道层组成；5—6个圆锥形大柱均匀分布于中央部周围，轴切面中呈三角形向壳面加宽并造成中央部边缘之角状转折；赤道层壳室小，六角形，同心状排列，向边缘增高；侧室大而低。壳径1.5—6mm，壳厚0.8—3mm。

苏门答腊肾鳞虫 *Nephrolepidina sumatrensis* (Brady)

（图版71，图4—6）

1875 *Orbitoides sumatrensis*, Brady, p. 536, pl. 14, fig. 3.

1978 *Lepidocyclina (Nephrolepodina) sumatrensis*, Hashimoto and Matsumaru, p. 87, pl. 11, fig. 8, 10, 12.

壳双凸，中央部向边缘部逐渐倾斜；小柱多而窄，其直径不超过侧室的宽度，在全壳均有分布；赤道层壳室小，侧室在中央部两侧各有约10—15层，在纵切面中低而宽。壳径约1.5mm，壳厚约0.7mm。

费贝克肾鳞虫 *Nephrolepidina verbeeki* (Newton et Holland)

（图版70，图1—5）

1899 *Orbitoides (Lepidocyclina) verbeeki*, Newton et Holland, pl. 9, fig. 7—9; pl. 10, fig. 1.

1930 *Lepidocyclina (Nephrolepidina) verbeeki*, Yabe et Hanzawa, p. 26, pl. 1, fig. 1, 2; pl. 2, fig. 1, 2; pl. 3, fig. 1–4; pl. 4, fig. 1–3; pl. 8, fig. 2, 3.

壳中等大小，低凸镜状，边缘具宽的薄边；壳表有隆起瘤，在切面上为柱，每侧可见数个；胚壳由卵形初室及大部包围初室的次室构成，次室在赤道面上呈肾形，赤道室在赤道面

上呈六角形，侧室见11—13层。壳径2.9—4.5mm，壳厚1.0—1.8mm。

肾鳞虫（未定种） *Nephrolepidina* sp.

（图版71，图7）

壳小，双凸，中央部向边缘部逐渐倾斜；具少量小柱，其直径不超过侧室宽度，分布于中央部；赤道室小，侧室宽大，各侧侧室仅达6层左右。壳径1.1mm，壳厚0.7mm。

真鳞虫属 *Eulepidina* Douvillé, 1911

壳大，三层式；胚壳具2个壳室，初室全部为大的次室包裹，胚壳壁厚；赤道室菱形至六角形，在轴切面上中层常有许多沟、脊及孔。

分布时代 中部太平洋地区、美洲、非洲及欧洲，中渐新世至早中新世。

真鳞虫？（未定种1） *Eulepidina?* sp. 1

（图版71，图8）

显球型个体，凸镜形，具有大而长的胚壳，胚壳壁厚。壳径1.65mm，壳厚0.66mm，胚壳长0.72mm。

真鳞虫？（未定种2） *Eulepidina?* sp. 2

（图版71，图9）

壳大，微球形个体，未到中心的弦切面，赤道层宽，为比较进化类型，具有许多小孔，侧室见5层。壳长12mm，壳厚1mm。

阿拉巴马虫科 Alabaminidae Hofker, 1951

高轮虫属 *Rotaliatina* Cushman, 1925

壳高螺旋，背面强烈高凸；壳缘圆；末圈壳室迅速增大；脐深凹；腹面缝合线近直，呈放射状；壳口缝状，由脐部伸至壳缘。

分布时代 北美、墨西哥，始新世至上新世。

乳凸高轮虫 *Rotaliatina mamillata-camerata* (Herrmann)

（图版67，图1，2）

1917 *Rotalia girardana* var. *mamillata-camerata*, Herrmann, p. 291, pl. 3, fig. 28.

壳高，背面早期壳体呈乳头状高凸；可见5个壳圈，末圈骤然增大；缝合线近直，早期与壳面平齐，晚期微凹，在腹面呈放射状；脐小而深；壳壁光滑；壳口缝状，位于终室基部，伸向壳缘。壳径0.32mm，壳高0.35mm。

圆形虫属 *Gyroidina* d'Orbigny, 1826

正圆圆形虫 *Gyroidina orbicularis* d'Orbigny

（图版58，图11—13）

1826 *Gyroidina orbicularis*, d'Orbigny, p. 278, pl. 3, fig. 85.

1978 *Gyroidina orbicularis*,《中南地区古生物图册》（四），112页，图版29，图4。

球形虫科 Sphaeroidinidae Cushman, 1927

球形虫属 *Sphaeroidina* d'Orbigny, 1826

泡状球形虫 *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny

（图版54，图10，11）

1826 *Sphaeroidina bulloides*, d'Orbigny, p. 267, pl. 2, fig. 58.

1978 *Sphaeroidina bulloides*, 《中南地区古生物图册》（四），77页，图版18，图3。

腹星虫科 Asterigerinidae d'Orbigny, 1839

腹星虫属 *Asterigerina* d'Orbigny, 1839

壳螺旋，双凸；壳室3－5圈；背面缝合线斜而镶边；腹面补充壳室排列如星状；具基部口。

分布时代 世界各地，白垩纪至现代。

展开腹星虫 *Asterigerina tentoria* Todd et Post

（图版66，图17－19）

1954 *Asterigerina tentoria*, Todd et Post, p. 562, pl. 201, fig. 2.

壳近平凸，背微凸而腹高凸，壳厚约为壳径的3/5；壳缘尖，具棱；末圈8室，增大缓慢；缝合线在背面斜而微弯，镶边；腹面缝合线上菱形补充壳室覆盖其长度之半；壳壁光滑；壳口低，伸至壳缘。壳径0.37mm，壳厚0.21mm。

圆盘虫科 Discorbidae Ehrenberg, 1838

巴格虫属 *Baggina* Cushman, 1926

螺旋壳，壳缘浑圆无棱；壳室少，迅速增大，在背面末圈壳室稍覆盖早期壳室；壳口宽，开向脐部，无覆盖脐部的唇，终室在壳口之上有一无孔透明区。

分布时代 世界各地，白垩纪至现代。

能登巴格虫 *Baggina notoensis* Asano

（图版66，图11－13）

1953 *Baggina notoensis*, Asano, p. 10, pl. 3, fig. 17a–c.

壳椭圆形，低螺旋，背面平，腹面凸；壳缘宽圆；壳圈2个，末圈由5个壳室组成；早期壳室增大缓慢，后期增大很快；腹面壳室甚膨起；缝合线明显，在背面弯曲，平，在腹面近放射状排列，略凹；终室腹面具一近圆形泡状透明区；壳口宽，不规则。壳径0.36mm，壳厚0.28mm。

微细巴格虫（新种） *Baggina minima* Xia sp. nov.

（图版56，图9－11）

壳小，近卵形，腹面凸度较背面强；壳缘宽圆；末圈5室，迅速增大，终室超过壳体之半；脐部开放；缝合线凹，在背面稍弯，腹面呈放射状；壳壁光滑；具窄缝状基部口。壳径0.22mm，壳厚0.14mm。

本种以壳小，背较凸，终室圆，脐区无瘤状凸起而与 *B. dominicana* Bermúdez 相区别。

新圆锥虫属 *Neoconorbina* Hofker, 1951

特奎新圆锥虫 *Neoconorbina terquemi* (Rzehak)

(图版56，图5－7；图版66，图8－10)

1888 *Discorbina terquemi*, Rzehak, p. 228.

1978 *Neoconorbina terquemi*, 《中南地区古生物图册》（四），85页，图版19，图4。

小碟虫属 *Patellinella* Cushman, 1928

丘陵小碟虫 *Patellinella jugosa* (Brady)

(图版56，图12，13)

1884 *Textularia jugosa*, Brady, p. 358, pl. 42, fig. 7a, b.

1978 *Patellinella jugosa*, 《中南地区古生物图册》（四），85页，86页，图版19，图5。

蟹形虫属 *Cancris* Montfort, 1808

印度蟹形虫 *Cancris indicus* (Cushman)

(图版66，图14－16)

1921 *Pulvinulina indica*, Cushman, p. 332.

1978 *Cancris indicus*, 《中南地区古生物图册》（四），86页，图版19，图7。

诺宁虫科 Nonionidae Schultze, 1854

小花虫属 *Florilus* Montfort, 1808

波义小花虫 *Florilus boueanus* (d'Orbigny)

(图版69，图21，22)

1846 *Nonionina boueana*, d'Orbigny, p. 108, pl. 5, fig. 11, 12.

1978 *Florilus boueanus*, 《中南地区古生物图册》（四），111页，图版28，图13。

星状小花虫 *Florilus asterizans* (Fichtel et Moll)

(图版59，图7，8)

1798 *Nautilus asterizans*, Fichtel et Moll, p. 37, pl. 3, fig. e－h.

1974 *Nonion asterizans*, Lutze, p. 39, pl. 10, fig. 151－154.

壳平旋，内卷；壳缘锐圆，微呈瓣状；末圈壳室11－13个，近脐部缝合线处有肋状隆起；缝合线稍弯而凹；脐部略凹，有细粒物覆盖；壳口低弧形，在口面基部。壳径0.64mm。

弯月小花虫 *Florilus lunatum* (Garrett)

(图版59，图13，14)

1938 *Nonion lunatum*, Garrett, p. 314, pl. 40, fig. 3, 4.

壳平旋，内卷，两侧稍不对称；壳缘窄圆，微呈瓣状；末圈壳室10－12个；脐部凹；缝合线稍凹；壳口缝状，位于基部。壳径0.31mm。

维克托小花虫 *Florilus victoriense* (Cushman)

(图版69，图19，20)

1936 *Nonion victoriense*, Cushman, p. 67, pl. 12, fig. 10a, b.

壳扁，长略大于宽，壳缘亚尖锐；末圈由12个壳室组成，壳面不膨起；缝合线甚弯曲，具镶边，一般与壳面齐平，少数壳室近脐端微凸起；脐部平，为突出壳表的颗粒所盖，部分延伸至缝合线上；壳口长三角形，低缝状，位于口面基部。壳径0.62mm，壳厚0.28mm。

长小花虫 *Florilus elongata* (d'Orbigny)

（图版59，图11、12）

1826 *Nonionina elongata*, d'Orbigny, p. 294, No. 20.

1939 *Nonion elongata*, Cushman, p. 11, pl. 3, fig. 4–6.

壳凸镜状，稍扁，壳缘亚圆，平旋，双脐；末圈具12个迅速增大的壳室，壳面略膨起；缝合线微凹，早期放射排列，后期微弯曲；壳口小，低拱形，位于口面基部。壳径0.36mm，壳厚0.16mm。

肋状小花虫 *Florilus costiferum* (Cushman)

（图版59，图9，10）

1926 *Nonionina costifera*, Cushman, p. 90, pl. 13, fig. 2a–c.

壳扁，长大于宽，壳缘尖锐，具窄棱脊；末圈由15个壳室组成，壳面平；缝合线凸出壳表、弯曲，镶边，近脐端较粗，近壳缘较细亦较平；脐小；口面呈宽三角形；壳口为低拱形，位于口面基部。壳径0.52mm，壳厚0.23mm。

星诺宁虫属 *Astrononion* Cushman et Edwards, 1937

温氏星诺宁虫 *Astrononion weinkauffi* (Reuss)

（图版59，图4）

1863 *Rosalina weinkauffi*, Reuss, p. 68, pl. 8, fig. 97a–c.

壳扁，平旋，壳缘亚尖锐，双脐，末圈由11个依次增大的壳室组成；缝合线明显，微弯；脐端管状补充壳室盖于缝合线上，补充壳室小，约占缝合线的2/5；壳口缝状，开于口面的基部，延伸至两侧脐区。壳径0.28mm。

希望虫属 *Elphidium* Montfort, 1808

佩尔希望虫 *Elphidium parri* Cushman

（图版68，图10，11）

1936 *Elphidium parri*, Cushman, p. 81, pl. 14, fig. 7.

壳侧视圆形，两侧对称，壳缘钝圆；末圈具16个壳室；缝合线清晰，弯曲，微凹；壁间桥明显；终室表面明显突起，呈厚肩状。壳径0.56mm，壳厚0.24mm。

弱希望虫 *Elphidium etigoense* Husezima et Maruhasi

（图版68，图13，14）

1944 *Elphidium etigoense*, Husezima and Maruhasi, p. 392, pl. 34, fig. 1a, b.

壳扁，壳缘宽，略呈瓣状；末圈由10个壳室组成，壳面微膨起，每个壳室之间具7－8条短而小的壁间桥；缝合线略弯下凹，脐部微凹，为粒状物所盖，壳口为一列小圆孔，位于

口面基部。壳径0.26mm，壳厚0.14mm。

细粒希望虫(新种) *Elphidium pustulisuturale* P. Wang et Cheng sp. nov.

(图版58，图3，4)

壳较扁，两侧近平行；壳缘圆，周边略呈瓣状；壳室略膨起，末圈8－9室；缝合线稍弯，下凹，并向壳缘加宽，有大量细粒物覆盖直至脐部，仅末期壳室间见有3－4个宽短的壁间桥；壳壁光滑；具基部口。壳径0.27mm，壳厚0.12mm。

E. kusiroense Asano 壁间桥清晰而众多，*E. etigoense* Husezima et Maruhasi，据正模脐区无粒状物、缝合线有大孔，均可与新种相区别。

花室虫属 *Cellanthus* de Montfort, 1808

编格花室虫 *Cellanthus craticulatus* (Fichtel et Moll)

(图版68，图12)

1798 *Nautilus craticulata*, Fichtel et Moll, p. 51, pl. 5, fig. h-k.

1978 *Cellanthus craticulatum*, 郑执中等，227页，图版28，图1a，b；图版29，图1，2。

幼体虫属 *Pullenia* Parker et Jones, 1862

泡状幼体虫 *Pullenia bulloides* (d'Orbigny)

(图版69，图17，18)

1846 *Nonionina bulloides*, d'Orbigny, p. 107, pl. 5, fig. 9, 10.

壳圆球形，包旋，两侧对称，具双脐，末圈具5个壳室；缝合线微凹，不太清晰；壳壁光滑；壳口拱形缝状，位于终室基部。壳径0.35mm。

唇口虫属 *Chilostomella* Reuss, 1849

壳卵形，平旋，内卷，2个壳室组成一圈；壳室强烈叠覆；壳壁钙质有孔型；壳口缝状，位于终室内缘，具窄的口唇。

分布时代 世界各地，晚白垩纪至现代。

法克鲁唇口虫 *Chilostomella fakrounensis* Marks

(图版59，图5，6)

1952 *Chilostomella fakrounensis*, Marks, p. 64, pl. 2, fig. 9 a, b.

壳体肥厚，长约为宽的一倍半。正视长椭圆形，两端稍尖。横切面椭圆形。壳面膨起，终室迅速增大，几乎占末圈的全部。壳口缝状，位于终室基部。壳径0.53mm，壳宽0.20mm。

异常虫科 Anomalinidae Cushman, 1927

异鳞虫属 *Heterolepa* Franzenau, 1884

杜氏异鳞虫 *Heterolepa dutemplei* (d'Orbigny)

(图版69、图26－28)

1846 *Rotalina dutemplei*, d'Orbigny, p. 157, pl. 8, fig. 19, 20.

1978 *Heterolepa dutemplei*, 《中南地区古生物图册》(四)，114页，图版29，图9。

美丽异鳞虫(新名) *Heterolepa formosa* Xia nom. nov.

(图版69, 图23—25)

1868 *Rotalia praecincta*, Karrer, p. 189, pl. 5, fig. 7.

1960 *Cibicides praecincta*, Barker, p. 196, pl. 95, fig. 1—3.

壳双凸，腹面较高，壳缘亚尖锐；末圈10室；缝合线镶边，在背面稍斜，旋向缝合线凸起更强，在腹面弯曲，向中央镶边加强并汇成星状凸起；脐小而微凸；壳口窄缝状，位于壳缘处，具薄唇。壳径1.10mm，壳厚0.64mm。

Heterolepa praecincta 一名已被 Franzenau, 1884 占用，故需另定新名，以志区别。

萍果虫属 *Melonis*

泽贝萍果虫 *Melonis zeobesus* Vella

(图版69, 图29, 30)

1962 *Melonis zeobesus*, Vella, p. 292, 293, pl. 1, fig. 14, 15.

壳平旋，较大，侧视近圆形，壳厚约为壳径之2/3；幼体壳缘窄圆，成年体壳缘宽圆，以致顶部近平；末圈13室；脐深；壁孔粗；缝合线镶边，与壳面齐平，近放射状；壳口缝状，延伸到两侧脐部。壳径0.60mm，壳厚0.38mm。

高加索虫科 Caucasinidae Bykova, 1959

富尔先科虫属 *Fursenkoina* Loeblich et Tappan, 1961

不等富尔先科虫 *Fursenkoina schreibersiana* (Czjzek)

(图版55, 图16—18)

1848 *Virgulina schreibersiana*, Czjzek, p. 147, pl. 13, fig. 18—21.

1978 *Fursenkoina schreibersiana*, 《中南地区古生物图册》(四)，108页，图版28，图3。

蓬通富尔先科虫 *Fursenkoina pontoni* (Cushman et Laiming)

(图版55, 图19)

1931 *Virgulina floridana*, Cushman and Laiming, p. 109, pl. 12, fig. 3a, b.

1975 *Fursenkoina pontoni*, Wantland, p. 346, text-fig. 5f; p. 348, text-fig. 6a, b.

壳长，扁，纺锤形，末端最宽；壳缘圆；壳室稍膨起，早期明显三列，后期双列，稍扭绞；缝合线稍凹；壳壁光滑；壳口扣眼状，位于终室内侧。壳长0.33mm，壳宽0.11mm，壳厚0.08mm。

小嫩芽虫属 *Virgulinella* Cushman, 1932

壳长，早期壳室三列式排列，后期为双列式；壳室膨起，缝合线斜，沿缝合线有一列垂直缝合线的拱形孔；壳壁钙质有孔型，壁孔细；壳口扣眼状，具小的齿板。

分布时代 欧洲、北美、苏联阿塞尔拜疆及日本，中新世；法国、印度尼西亚，上新世；新西兰、印度附近现代海洋中。

穿孔小嫩芽虫 *Virgulinella pertusa* (Reuss)

(图版55, 图6, 7)

1861 *Virgulina pertusa*, Reuss, p. 362, pl. 2, fig. 16a, b.

1932 *Virgulina (Virgulinella) pertusa*, Cushman, p. 22, pl. 3, fig. 16a, b.

壳长，始端尖，向上逐渐增大，末端稍小，宽圆，早期壳室排列为三列式，后期双列式；缝合线凹，沿缝合线有成对的拱形孔，大而长，与缝合线垂直；壳壁薄；壳口扣眼状。壳长0.42—0.49㎜，壳宽0.20—0.22㎜。

顶口虫属 *Coryphostoma* Loeblich et Tappan, 1962

具棱卡勒顶口虫 *Coryphostoma karreriana carinata* (Millett)

（图版56，图1，8）

1900 *Bolivina karreriana* var. *carinata*, Millett, p. 546, pl. 4, fig. 8.

1978 *Coryphostoma karreriana carinata*, 《中南地区古生物图册》（四），108页，109页，图版28，图5。

主 要 参 考 文 献

何炎、胡兰英、王克良，1965，中国科学院地质古生物研究所集刊，4：51—162。

郑守仪，1979，海洋科学集刊，15：101—232。

郑执中、郑守仪，1960，海洋与湖沼，3（3）：125—156。

——、　　，1964，同上，6（1）：38—77。

——、　　，1978，海洋科学集刊，12：140—149。

湖北省地质科学研究所等，1978，中南地区古生物图册（四），地质出版社。49—115。

Adams, C. G., 1968, *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) (Geol.)*, **16** (2): 73–97.

——1970, *Ibid.*, 19 (3): 87–137.

——Rodda, P. and Kiteley, R. J., 1979, *Marine Micropaleont.* 4: 319–339.

Asano, K., 1950-1951, Illustrated Catalogue of Japanese Tertiary Smaller Foraminiera. Tokyo.

Bandy, O. L., 1949, *Bull. Amer. Paleont.*, **32** (131): 31–210.

——1963, *Bull. Amer. Ass. Petr. Geologists*, **47** (9): 1733–1745.

Banner, F. T. et Blow, W. H., 1960, *Cushman Found. Foram. Res. Contr.*, 9 (1): 1–41.

——1965, *Nature*, **208** (5016): 1164 – 1166.

Barker, R. W., 1960, Taxonomic notes, on the species figured by H. B. Brady in his Report on the Foraminifera dredged by H. W. S. Challenger during the years 1873-1876. Tulsa, Oklahoma.

Belford, D. J., 1962, *Australia Bur. Min. Res. Geol. Geophys. Bull.*, 62-1: 1–35.

——, 1966, *Ibid.*, 79:1–223.

Berggren, W. A., 1971, The Micropaleontology of Oceans. Cambridge Univ. Press, 693–809.

Bermúdez, P. J., 1978, *Rev. Espa. Micropaleont.*, **10** (2): 191–204.

Bizon, G. and Bizon, J. J., 1972, Atlas des principaux Foraminifères planctoniques du Bassin Méditérranean, Oligocéne á Quaternaire. Techniq, Paris.

Blow, W. H., 1959, *Bull. Amer. Paleont.*, **39** (178): 61–251.

——, 1969, Proceedings of the first international conference on planktonic microfossils, Leiden: E. Brill, 1, 199–421.

and Banner, F. T., 1962, Fundamentals of mid-Tertiary stratigraphical correlation. Cambridge Univ. Press.

Bolli, H. M., 1957, *U. S. Nat, Mus. Bull.*, 215: 97–123.

Brönnimann, P. and Resig, J., 1971, *Initial Repts. Deep Sea Drilling Project*, 7 (2): 1235–1469.

Cita, M., 1958, *Boll. Soc. Geol. Ital.*, **77**: 1 – 97.

Cole, W. S., 1954, *U. S. Geol. Surv., Prof. Paper* 260–0: 569–608.

Coleman, P. J., 1963, *Micropaleont.*, 9 (1): 1–38.

Copeland, C. W., 1964, *Bull. Amer. Paleont.*, 47 (215): 205–324.

Haak, R. and Postuma, J. A., 1975, *Geologie en Mijnbouw*, 54 (3–4): 195–198.

Haman, D., 1977, *Tulane Studies Geol. Paleont.*, 13: 140–142.

Hanzawa, S., 1957, *Geol. Soc. Amer.*, Memoir 66: 1–163.

Huang, T., 1964, *Micropaleont.*, 10 (1): 49–62.

Jenkins, D. G., 1966, *Cushman Found. Foram. Res. Contr.*, 17 (1): 1–15.

——, 1971, *N. Z. Geol. Surv. Paleont. Bull.*, 42: 1–278.

Jenkins, D. G. and Orr, W. N., 1972, *Initial Repts. Deep Sea Drilling Project*, 9: 1059–1193.

Lamb, J. L. and Beard, J. H., 1972, *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, article 57 (Protozoa 8).

LeRoy, L. W., 1941, *Quart. Colorado School Mines*, 36 (1): 5–132; 36 (2): 1–7.

Loeblich, A. R., Jr. and Tappan, H., 1964, Sarcodina, Chiefly "thecamoebians" and Foraminiferida. In: Moore, R. C. Ed. Treatise on invertebrate paleontology, pt. C. Protista 2, New York.

Matsumaru, K., 1968, *Pal. Soc. Japan, Trans. Proc. N. S.*, 72: 340–344.

——, 1971, *Tohoku Univ., Sci. Rep.*, Ser. 2, (Geol.), *42* (2): 97–185.

Nicora, A., 1971, *Riv. Ital. Paleont.*, 77 (2): 157–262.

Parker, F. L., 1962, *Micropaleont.*, 8 (2): 216–254.

——, 1967, *Bull. Amer. Paleont.*, 52: 115–208.

Saito, T. et Burckle, L. H. (Ed.), 1975, Late Neogene Epoch Boundaries. New York.

Souaya, F. J., 1966, *Micropaleont.*, 12: 183–202.

Stainforth, R. M., Lamb, J. L., Luterbacher, H., Berrdand, J. H. and Jefferds, R. M., 1975, *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, articles 62.

Takayanagi, Y. and Saito, T., 1962, *Tohoku Univ., Sci. Repts.* Ser. 2 (Geol.), Spec., 5 (5): 67–105.

—— et ——— (Ed.), 1976, Progress in Micropaleontology. New York.

Tan Sin Hok, 1932, *Weten, Meded. Dienst. Mijnb. Nederl. Ind.*, 19: 1–194.

Todd, R. and Post, R., 1954, *U. S. Geol. Surv., Prof. Paper* 260-N,: 547–568.

Yabe, H. and Hanzawa, S., 1929, *Tohoku Univ., Sci. Repts.*, Ser. 2 (Geol.), 11 (3): 137—190.

—— and ——, 1930, *Ibid.*, Ser. 2 (Geol.), 14: 1–46.

（二） 介 形 类

南海北部大陆架第三纪介形类化石的研究工作，始于六十年代早期。最早开展研究的地区是广东雷琼地区，目前，该区的部分属种已见报道于《中南地区古生物图册 》（四）中。七十年代，随着海上石油普查事业的开展，先后积累了北部湾拗陷，莺歌海拗陷和珠江口拗陷等海域的丰富的化石材料。本文所记述的介形类化石即这些材料中的一部分。文中共描述了介形类化石70属，145种，其中33新种。各种的产地层位均列入表10。

Ⅰ．化石组合特征

1． 北部湾拗陷（包括雷琼地区、涠洲岛及海区）

本区第三纪介形类动物群发育较完善，包括早第三纪非海相和晚第三纪海相两大类型。雷琼地区和海区相当层位的介形类化石组合面貌基本一致，可直接进行对比。文中共选用雷琼地区及涠洲岛钻井五口，即雷1井（广东雷州半岛徐闻角尾）、雷3井（广东雷州半岛徐闻下洋）、徐1井（广东雷州半岛徐闻）、涠1井（广西涠洲岛）和迈参2井（广东雷州半岛徐闻迈陈）。前四口井全系岩芯录井，后一口井只部分取芯。北部湾海区钻孔资料以湾2井为基础，以湾1井、湾5井、湾10井和湾11井为辅，全系岩屑录井，仅湾2井下部部分取芯。本区介形类化石组合序列较齐全，各组合特征明显，自下而上可划分为6个介形类化石组合（表11），现分述如下：

1） *Sinocypris* 组合

仅在雷州半岛迈参2井流沙港组井深2,892—3,214米灰黑色泥岩夹薄层紫红色泥岩中发现，以*Sinocypris*属为主，非海相。组合特点为属种较单调，个体数量较少，其主要分子为*Sinocypris excelsa, S. funingensis, S.* cf. *reticulata, Ilyocypris hengyangensis, Echinocypris elongata* 和 *Cyprinotus* sp.，前二者数量稍多。海区内*Sinocypris*组合尚未发现。

2） *Chinocythere* 组合

这一化石组合以 *Chinocythere* 属为其特征分子，亦为一非海相类型。它不仅出现于雷州半岛、涠洲岛和海区的涠洲组杂色砂、泥岩中，而且也出现于海区的流沙港组黑色泥岩中。在雷3井的涠洲组岩芯内，*Chinocythere* 组合中的属种及个体数量均较丰富。在雷州半岛和涠洲岛的涠洲组中，这一组合的主要分子为 *Chinocythere inflata, C. jiaoweiensis, C. nodula, C. obtusovata, C. weizhouensis, Cyprinotus leizhouensis, Disauritocypris trapezoidea*。此外还有少量的 *Candona* sp.。海区涠洲组中 *Chinocythere* 组合的面貌和雷州半岛涠洲组中的相似。但在湾2井流沙港组二段深2,410—2,430米井段岩屑中，发现数量较少、属种单一的 *Chinocythere beibuwanensis* 和个别的 *Candona* sp.，前者亦出现于海区涠洲组内；在同一钻孔流沙港组三段井深2,761.27—2,761.86米井段的岩芯内，发现数量较多的 *Eucypris stagnalis*。在湾4井深2,751.85—2,760.70米井段的黑色粉砂质泥岩岩芯中，发现密集于层面上的介形类化石印模，其中多为光滑类型，同时亦有少量 *Chinocythere* 属的分子存在。

3） *Puriana? nanhaiensis* – *Psammocythere? luminosa* 组合

表10－1　　南海北部各拗陷第三纪介形类化石分布表

地区 / 层位 / 属种名称	北部湾拗陷 雷琼地区 望楼港组 1	灯楼角组 2	角尾组 3	下洋组 4	涠洲组 5	流沙港组 6	北部湾拗陷 海区 望楼港组 7	灯楼角组 8	角尾组 9	下洋组 10	涠洲组 11	流沙港组 12	莺歌海拗陷 莺歌海组 13	黄流组 14	梅山组 15	珠江口拗陷 万山组 16	粤海组 17
Actinocytheris sinensis		○	+					○					+	+		+	△
A. triangulata		○	+					○	+								
A. xuweiensis		○						○					+			△	
Albileberis asperata	+	△					+	+									
Alocopocythere transcendens	○	△					○	△					△			△	+
Ambocythere elliptica													+	+			
A. cf japonica													+	+			
A. quadrata	+	○					△	○								+	△
A. reticulata													+	△		+	
Argilloecia cylindrica		△						△									
A. sp										+			+	○	+		
Atlehella semiplicata													+				
Aurila mui	△	+					△	△					+			△	△
A. neglecta	+	+					+	+									
A. uranouchiensis	○	△	+				△	△	+							△	+
Bairdia haikangensis	○	○	+				△	△	+				+	○		+	+
Basslerites glabellus		○															
Bosquetina gibbera	+	△					+	△								+	
B. parolella														+		+	+
Bradleya albatrossia														+		+	+
B. andamanae	+	○					○	+					+			△	+
B. nanhaiensis							+						+			+	+
Bythoceratina fungasa	+						+										
B. mirabilis	△						○	△									
Candona sp.					+							+					
Cailistocythere nipponica	+	+					△	△					+			+	+
C. subjaponica	○	△					△	△					+			+	+
C. undulatifacialis	○						○	△									
Cambylocythereis tomokoae	○	△	+				○	○	+								
Chinocythere beibuwanensis											△	△					
C. inflata					○						△						
C. jiaoweiensis					○						△						
C. longicostata						+?											
C. nodula					+						△						
Chinocythere obtusovata					+						+						
C. weizhouensis					△						△						
Cornucoquimba moniwensis	○	△					○	○					+	+		△	△
C. tosaensis	+	△					○							+		+	
Costa lauta													+				
Cushmanidea japonica	+																
C. mera	+	+					○	○									
C. miurensis	○	○					○	○					+			△	+
C. subjaponica	○	○	+				△	△					+			△	+
Cytherella beibuwanensis										○							
C. cerdyloformis		○					+	△	+							△	+
C. posterotuberoculata	△	○	+				+	+	+				+	○		△	+
Cytherelloidea cf deimiacensis		+															
C. sabahensis	△	○					+	○					+			△	+
C. yingliensis	+	△	+				△	△									
Cyprinotus leizhouensis					△						+						
C. sp.						+											
Cytherois minor	+	+					+										
Cytheridea agilis	△						△	△	+	△			+				
C. sp 1			+														
C. sp.2									+								
Cytheropteron abnormis	△	△											+			+	
C. eremitum									+								
C. ignobilis	○	○	△				○	○	△				+			+	+
C. miurense	○	△					○	○	△				+	+		△	+

表10－2

属种名称 ＼ 层位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C. rhombiformis													+	○			
C. striatituberosa		○						△									
C. uchioi	+	△					○	△								△	+
Cytherura ? sp.			+														
Disauritocypris trapezoideo					△												
Echinocythereis ? bradyi	○	○					○	△					△			△	+
E. ? bradyformis	○	△					○	△					△			△	△
Echinocypris elongata						+											
Eucypris stagnalis												○					
Eucythere viriosa	+	△					+	+	+								
Eucytherura neoalae										+							
Gangamocytheridea fidelis	+						+	+								+	
Hemicythere ? miii										△							
Hemicytherura cuneata	+	+					△	△	+				△			+	
Hemikrithe foveata	○	△					○	△								+	+
H. orientalis																+	
H. posteratruncata								△									
Henryhowella yinggehaiensis														△			
Hulingsina granulata	+	+					+	+								+	+
Ilyocypris hengyangensis						+											
Kangarina nanhaiensis		+							+					+	+		
Keijoleberis faceta	○	△					○	○								+	
Krithe arifsawanensis														+			
K. sawanensis	△	+					△	△						+		△	+
K. sp.													+	○	+		
Leguminocythereis apta	○						○	△								△	+
L. ? hodgii	○	○					○	△					+			△	△
Loxoconcha gigantea								△									
L. medioconvexa																△	+
L. nazakiensis	+	△					+	△					+	+		+	+
L. pulchra								△									
L. sinensis	○	○	△				○	○	+					○			
L. subrirculata							+	△									
L. tarda	○	○	+				○	○					+	−		△	△
L. uranouchiensis	+						△	△						○		+	+
L. yinggehaiensis														△			
Loxocorniculum sp.															+		
Macrocypris decora	+	+					+	+						−			
Munseiella japonica		○					○	○					+			+	+
Neocytheretta sneilli	○						○	△								△	+
N. sp.			+														
Neocytheromorpha regalis	○	○	+				△	△									
Neomonoceratina brevicula							+	△					+				
N. delicata	○	△					○	+					△			△	△
N. guangdongensis		+						△								+	
N. koenigswaldi							+	△							+		
N. mediterranea								△									
Occultocythereis peristica			+										+				
Paijenborchella cf. cymbula											+						
P. lacosa	+												+	+			
P. malaiensis													+				
P. miurensis	△	△					△	△					+			+	+
Paracypris leizhouensis	+	+						+									
P. ? sp.														○			
Paracytheridea tschappi	△						△										
Paradoxostoma tabulata	+							+									
Parakrithella exporracta		+					+	+						△			
P. pseudadonta	△	+						+								+	+
Perissocytherideo ? compecta	△	△					△	○									
P. ? grabra								△									
P. ? postituberculata	+	△						○									
P. ? salpinaformis	+						△	○									
P. ? sp.							+										
Psammocythere ? luminosa										○							
Puriana ? nanhaiensis										○				+			

表10－3

属种名称 \ 层位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Quadracythere plicata	△						+	+					+			+	+
Schizocythere subrectangularis													+	+		+	+
Semicytheruro miurensis	+						+	+						△		+	+
Sinocypris cf. reticulata						+											
S. excelsa						△											
S. funingensis						△											
Spinileberis bella	△	△					○	○									+
S. inflexicostata	△	○						○									△
S. longicaudata			○						△								
S. quadriaculeata	+						+										
S. sp										+							
Spinocythere fragosa	+	△						+						+			+
Sulcostocythere? beibuwanensis							△	○									
Trachyleberis niitsumai							△			△							+
T. scabrocuneata	○	○					○	○	+				+			△	△
T. sp			+														
Uroleberis foveolata	△	+					△	+	+					+		△	+
Xestoleberis beibuwanensis										○							
X. simplex	△	+					+	+	+					△	+	+	+
X.? yinggehaiensis														○			
X. sp													+	○	+		

图例 ○较丰富 △一般 +稀少

表11 南海北部各拗陷第三纪介形类化石组合序列表

系	统	组	北部湾拗陷 雷琼地区	北部湾拗陷 海区	组	莺歌海拗陷	组	珠江口拗陷
上第三系	上新统	望楼港组	*Hemikrithe foveata — Neomonoceratina delicata* 组合		莺歌海组	*Neomonoceratina delicata — Amboeythere elliptica* 组合	万山组 粤海组	所含介形类化石可与北部湾拗陷望楼港组及灯楼角组对比
		灯楼角组	*Spinileberis inflexicostata — Cytheropteron striatituberculata* 组合					
	中新统	角尾组	*Spinileberis longicaudata* 组合		黄流组—梅山组上部	*Argilloecia — Krithe — Xestoleberis* 组合		
		下洋组		*Puriana? nanhaiensis — Psammocythere? luminosa* 组合				
下第三系	渐新统	涠洲组	*Chinocythere* 组合					
	始新统—上古新统	流沙港组	*Sinocypris* 组合	含少量 *Chinocythere* 和 *Eucypris stagnalis*				

这一海相介形类化石组合仅发现于海区湾2井下洋组深1,210—1,235米井段灰绿色粉砂质泥岩夹薄层生物碎屑岩中。介形类化石系由此井段的岩芯中获得。此组合以属种较单一、类型较特殊而区别于其它各海相介形类化石组合。组合中的特征分子为 *Puriana? nanhaiensis, Psammocythere? luminosa, Cytherella beibuwanensis, Xestoleberis beibuwanensis, Hemicythere? miii, Eucytherura neoalae*, 前四种均为组合中的优势分子。此外还有*Trachyleberis niitsumai, Cytheridea agilis, Spinileberis* sp., *Argilloecia* sp. 和 *Sinocytheridea* sp., 等。在雷3井下洋组标准剖面上，岩性主要为灰、灰白、灰黄色粗砂岩和含砾砂岩，未发现介形类化石。

4）*Spinileberis longicaudata* 组合

由雷琼地区各取芯井资料中得知，这一化石组合出现于角尾组内，其特点为介形类化石属种及个体数量均少，一般保存差。以 *Spinileberis longicaudata* 为组合中的特征分子。在雷1井角尾组（井深600—986.86米）标准剖面上，岩性以灰绿、深灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩和细砂岩为主，夹泥岩和页岩。在此井段的岩芯中，发现数量稍多的 *Spinileberis longicaudata* 及零星出现的 *Occultocythereis peristica*；此外，还有很少量的*Cytherella posterotuberculata, Cytherelloidea yingliensis, Cushmanidea subjaponica, Neocytheromorpha regalis, Trachyleberis scabrocuneata* 等。这些化石多为壳面受磨损或仅具内核。在湾2井角尾组（井深770—1,010米）内，岩性为绿灰色泥岩，在其岩芯段中，亦仅见个别出现的 *Cytheropteron eremitum, C. miurense, Eucythere viriosa, Loxoconcha sinensis, Trachyleberis scabrocuneata* 和 *Uroleberis foveolata* 等；在岩屑中发现 *Spinileberis longicaudata*，在湾10井、湾11井此层段中几乎未见介形类化石。

5）*Spinileberis inflexicostata – Cytheropteron striatituberosa* 组合

这一组合的特点为介形类化石属种的分异度明显增高，化石个体数量显著增加，保存好，分布广泛，在北部湾拗陷的雷琼地区及海区各钻孔的灯楼角组内普遍出现。在雷1井灯楼角组（井深301—600米）灰黄色钙质砂、泥岩中，属种较丰富，其特征及较优势分子为 *Actinocythereis sinensis, A. triangulata, A. xuwenensis, Ambocythere quadrata, Cytherella posterotuberculata, Cytherelloidea yingliensis, Cytheropteron striatituberosa, Eucythere viriosa, Loxoconcha nozokiensis, Perissocytheridea? postituberculata* 和 *Spinileberis inflexicostata* 等。其余绝大部分属种则为在此组合及上覆望楼港组介形类化石组合中均常见的分子，它们是 *Aurila miii, A. uranouchiensis, Bairdia haikangensis, Callistocythere subjaponica, Campylocythereis tomokoae, Cornucoquimba moniwensis, Cushmanidea miurensis, C. subjaponica, Cytherelloidea sabahensis, Cytheropteron ignobilis, C. miurense, C. uchioi, Hemicytherura cuneata, Leguminocythereis? hodgii, Loxoconcha sinensis, L. tarda, Neocytheromorpha regalis, Paijenborchella miurensis* 和*Trachyleberis scabrocuneata* 等。海区湾2井灯楼角组（井深390—770米）岩性与雷1井相似，其中亦出现这一化石组合。组合中的属种除与雷1井此组合中类同的分子外，还具有一些较特殊的新类型，如*Hemikrithe posterotruncata, Loxoconcha gigantea, L. subcirculata, Neomonoceratina brevicula, Sulcostocythere? beibuwanensis* 等。在这些新种中，除*Neomonoceratina brevicula* 和*Loxoconcha subcirculata* 二种延续至望楼港组组合中外，其余三种目前还仅发现于这一组合中。

6）*Hemikrithe foveata – Neomonoceratina delicata* 组合

此组合中介形类化石属种分异度及个体数量较前述一组合更有所增加，是本区新生代海

相介形类发育最繁盛的时期。这一组合亦广泛分布于北部湾拗陷各钻孔望楼港组中。在望楼港组发育较好的雷1井中（井深44.30—301米），岩性主要为绿灰色粘土质粉砂层和砂质粘土夹黄绿色中粒砂岩，其中含有保存完好及属种及个体数量均丰富的介形类化石。组合中的优势分子除*Hemikrithe foveata* 和*Neomonoceratina delicata* 外，尚有*Callistocythere undulatifacialis*, *Echinocythereis? bradyformis*, *E.? bradyi*, *Kerioleberis faceta*, *Leguminocythereis apta*, *Neocytheretta snellii*, *Uroleberis foveolata* 等。其次为数量较少，但特征明显的*Bythoceratina fungosa*, *Qadracythere plicata* 和*Paracytheridea tschoppi* 等。组合中其余大量属种如前所述，为在灯楼角组和望楼港组介形类化石组合中均常见的分子。湾2井望楼港组中（井深110—390米）的介形类化石组合与雷1井相当组段中的极为相似，其中特征分子与常见类型亦与雷1井的类同。

2. 莺歌海拗陷

此拗陷区内仅见海相第三纪介形类化石，其属种及个体数量均较北部湾拗陷区为少。文中所用介形类化石资料，系以莺6井为主，以莺1井与莺9井为辅。所有钻孔全系岩屑录井，只在莺6井下部局部取芯。根据现有资料，自下而上暂可划分为两个组合，分述如下：

1）*Argilloecia* – *Krithe* – *Xestoleberis* 组合

这一组合以*Argilloecia*, *Krithe*, *Xestoleberis*, *Loxoconcha*, *Bairdia* 等属的分子较常见为特征，石化程度高，保存差，主要分布于莺歌海拗陷梅山组上部和黄流组内。梅山组中的化石非常稀少，在莺1井和莺6井此组地层中，只见个别出现的*Loxocorniculum* sp. 和少量的*Argilloecia* sp., *Krithe* sp.。黄流组底部介形类化石亦很少，在莺6井井深1,517—1,521米，岩性为泥质灰岩的岩芯中，仅发现零星出现的*Argilloecia* sp., *Bairdia* sp., *Krithe antisawanensis*, *Xestoleberis* sp. 和*Uroleberis foveolata* 等。在该井黄流组下和中部（井深1,240—1,500米）和莺1井相应井段中，介形类化石属种及个体数量均有所增加。在莺6井深1,426—1,448.5米井段的灰色钙质泥岩岩芯中，介形类化石较丰富，但保存差。除在本组合中常见的*Argilloecia*, *Krithe* 等属的分子外，还出现*Ambocythere reticulata*, *Bosquetina paralella*, *Bradleya albatrossia*, *Cornucoquimba moniwensis*, *Cytheropteron miurense*, *C. rhombiformis*, *C. uchioi*, *Henryhowella yinggehaiensis*, *Loxoconcha yinggehaiensis*, *Semicytherura miurensis*, *Xestoleberis? yinggehaiensis* 等。其中一些新类型的形态及壳饰特征均较明显。在莺6井黄流组岩屑中，还见零星出现的*Actinocythereis sinensis*, *Cytherella posterotuberculata* 和*Krithe sawanensis* 等。

2）*Neomonoceratina delicata* – *Ambocythere elliptica* 组合

此组合中，介形类化石属种及个体数量虽亦较少，但它与上述黄流组中的组合有很大区别。就属种成分而言，它与北部湾拗陷最上部两海相介形类化石组合关系密切。这一组合分布于莺歌海拗陷的莺歌海组中，其常见分子亦均为北部湾拗陷灯楼角组及望楼港组中的常见分子。如在莺6井莺歌海组中，见有零星出现的*Aurila miii*, *Cushmanidea subjaponica*, *Cytherella posterotuberculata*, *Cytherelloidea sabahensis*, *Echinocythereis? bradyi*, *E.? bradyformis*, *Hemicytherura cuneata*, *Hemikrithe foveata*, *Leguminocythereis? hodgii*, *Loxoconcha sinensis*, *L. tarda*, *Neomonoceratina delicata* 等。但在莺6井莺歌海组剖面下部（井深约700米—1,200米），岩性主要为灰色泥岩井段内，前述一组合中分布较普遍的*Argilloecia* 和*Krithe* 等属的分子亦为常见，同时还出现*Paijenborchella malaiensis*；剖面上部（井深400—700米）*Neomonoceratina delicata*, *Echinocythereis? bradyi*, *E.? bradyformis*,

Leguminocythereis? hodgii 等种较为常见。此外尚有一较特征新类型*Ambocythere elliptica*, 它主要出现于该剖面的中部。

莺歌海组中介形类化石组合内的属种绝大部分均向上延续至400米以上井段中。在本区400米以上井段内，化石最为丰富，*Hemikrithe orientalis*, *Atjehella semiplicata*, *Neocytheretta snellii*和*Sinocytheridea*属的分子，主要出现于此井段内。

3. 珠江口拗陷

此拗陷区内，亦仅发现第三纪海相介形类化石，其特点为保存完好，但个体数量少，根据介形类化石在已知钻孔剖面中的纵横向分布情况，可大致划分为上、下两部分：

1）下部

属种数量少，各属种均以几个单壳瓣零星出现，矿化程度高，大部分为矿物质充填，分布于各井粤海组下部，主要属种为 *Ambocythere quadrata*, *Aurila miii*, *Cornucoquimba moniwensis*, *Krithe sawanensis*, *Paijenborchella miuransis*, *Semicytherura miurensis*, *Spinileberis inflexicostata* 等，其余还有一些在北部湾拗陷灯楼角组和望楼港组中均常见的分子。

2）上部

属种数量较丰富，分布于粤海组中、上部和万山组。在这些井段内，介形类化石中的较优势分子为 *Aurila uranouchiensis*, *Cushmanidea miurensis*, *C. subjaponica*, *Cytheropteron miurense*, *C. uchioi*, *Echinocythereis? bradyi*, *E.? bradyformis*, *Leguminocythereis apta*, *Neocytheretta snellii*, *Neomonoceratina delicata*, *Trachyleberis scabrocuneata*, *Uroleberis foveolata* 等；余者均为由下部地层中延续上来的分子。

应该指出，本区第四纪沉积中的介形类属种和粤海组中、上部及万山组中的类型有很大相似性。

Ⅱ. 化石组合的时代及对比

Sinocypris 组合为北部湾拗陷第三系最下部的一个介形类化石组合，仅发现于雷州半岛迈参2井的流沙港组内。以*Sinocypris*属分子为主的非海相组合广泛分布于我国华南各白垩—第三纪陆相盆地的古新世晚期至始新世地层内。*Sinocypris* 一属最早发现于江苏始新统阜宁组。本区*Sinocypris*组合中的代表分子*Sinocypris excelsa* 和 *S. funingensis* 广泛分布于衡阳盆地霞流市组茶山坳段，江西池江盆地池江组，广东南雄盆地浓山组、三水盆地坳心组，广西合浦盆地上洋组等古新世晚期至始新世早期地层中；*Sinocypris excelsa* 和 *Ilyocypris hengyangensis* 分别在湖北江汉、湖南沅麻、衡阳等盆地的相当层位中见及。因此雷州半岛流沙港组中*Sinocypris*化石组合的时代，应归属古新世晚期至始新世早期。含此组合的地层应相应划归上古新统—下始新统。

Chinocythere 组合不仅分布于北部湾拗陷涠洲组中，而且还分布于此拗陷湾2井和湾4井的流沙港组中。*Chinocythere*属最初报道于渤海沿岸地区上始新统至渐新统沙河街组和东营组。在渐新世中、晚期沙河街组一至三段和东营组沉积时期最为繁盛。此属在广西早第三纪地层中亦发现。北部湾拗陷*Chinocythere*组合中的*Chinocythere inflata*, *C. weizhouensis*, *C. obtusovata* 的轮廓、装饰分别与渤海沿岸地区渐新世晚期东营组的 *C. dongyingensis*, *C. difformis* 和*C. xizhenensis*的形态特征很相似。从它们的内部特征来看，如内薄板宽阔、内缘与结合线重合、边庭不发育、放射毛细管细长、分叉等，又与广西南宁、百色盆地渐新世

早期那读组中的有关类型十分相似。因此北部湾拗陷 *Chinocythere* 组合的时代应为渐新世。为此，此拗陷区含 *Chinocythere* 组合的涠洲组应归属于渐新统。而含少量 *Chinocythere* 属分子的湾 2 井流沙港组二段和含 *Eucypris stagnalis* 的流沙港组三段及湾 4 井相应井段的地层，应比涠洲组的沉积时期为早。因 *Eucypris stagnalis* 在我国华南地区普遍出现于始新统中。

Puriana? nanhaiensis – Psammocythere? luminosa 组合为北部湾拗陷第三纪的第一个海相介形类化石组合，目前仅发现于此拗陷区湾 2 井下洋组中。这一组合中，属种的类型较特殊，分布局限，与其共生的有孔虫以底栖类型为主，属浅水环境的生物群。目前因资料所限，尚难与区内、外直接进行对比。现仅根据此组合的特点，对其时代归属问题进行分析。组合中的 *Eucytherura neoalae* 最先被描述于日本仙台中新统 Natort 群的 Hatatate 组中。*Puriana? nanhaiensis* 虽为一新种，唯未见及内部构造，但它和 *Puriana* 属的特征很相似，故暂定为此属。*Puriana* 属的分子目前仅见报道于巴拿马和北美的中新世地层中。此组合中的 *Cytherella beibuwanensis* 和 *Xestoleberis beibuwanensis* 的形态特征与上覆地层所含各介形类组合中的同属分子均有很大差别；*Psammocythere? luminosa, Hemicythere? miii* 亦仅发现于这一组合中。因此，根据 *Puriana? nanhaiensis – Psammocythere? luminosa* 组合的特点，结合北部湾拗陷地层层序及此区介形类化石组合序列，将这一组合的时代划归中新世似为恰当。

Spinileberis longicaudata 组合出现于北部湾拗陷角尾组中，它与下伏和上覆地层中的介形类组合都有明显的区别。此组合与上述下洋组中的介形类组合相比，两者在属种成分上有显著的差别，后者中的特征分子，在前者中均未出现。它与上覆灯楼角组中介形类组合比较，两者的属种分异度有明显区别，前者分异度低，而后者分异度很高。同时，从化石石化及保存状况来看，两者亦有差别，前者石化程度高、保存差，后者石化程度低、保存完好。在 *Spinileberis longicaudata* 组合中所出现的 *Cytherella posterotuberculata, Cytherelloidea yingliensis, Neocytheromorpha regalis* 等种在下洋组中尚未发现，在角尾组中个体数量较少，但在灯楼角组中则显著增加。因此它们可能以先驱分子出现于 *Spinileberis longicaudata* 组合中。*Spinileberis longicaudata* 一种在此组合中数量稍多，它和本区较新时代地层中的同属分子有所区别。在此组合中还有曾发现于巴基斯坦始新统中的 *Occultocythere peristica* 的分子。由上述情况分析，*Spinileberis longicaudata* 组合与灯楼角组中的介形类组合可能属于不同生态环境和不同地质时期的两个生物群落。根据组合特点、地层层序和介形类化石组合序列等因素，将 *Spinileberis longicaudata* 组合的时代归属中新世为宜。含这一化石组合的角尾组，亦应划入中新统。

Spinileberis inflexicostata – Cytheropteron striatituberosa 和 *Hemikrithe foveata – Neomonoceratina delicata* 为北部湾拗陷第三系中最上部的两个海相介形类组合，它们分属于灯楼角组和望楼港组。这两个组合为本区第三纪属种分异度最高和化石个体数量最丰富的两个介形类动物群，尤以后一组合为甚。如前所述，这两个组合是以数量占优势的分子及少量特征分子而进行划分的。但单就其属种成分而言，则绝大多数的种均为两组合的共有分子。根据雷琼地区岩芯井资料，对本文所记载的两个组合中的主要介形类属种数量进行分析：前一组合包含63种，后一组合包括67种。但在这两组合中的共有分子竟达51种之多，分别占各组合总数的75％以上，说明这两组合的关系甚为密切。因此，据现有资料，目前把这两个介形类化石组合的时代一并讨论似较为便当。在两组合的共有和常见分子中，如 *Aurila uranouchiensis, Callistocythere subjaponica, Campylocythereis tomokoae, Cornucoquimba*

moniwensis, Cushmanidea subjaponica, Cytheropteron miurense, C. uchioi, Echinocythereis? bradyformis, Hemicytherura cuneata, Krithe sawanensis, Neomonoceratina delicata, Trachyleberis scabrocuneata 和*Uroleberis foveolata* 等20余种先后发现于日本或印度尼西亚第三纪至现代沉积物中。其中 *Callistocythre subjaponica* 和 *Cushmanidea subjaponica* 曾报道于日本仙台上新统Tatsunokuchi 组中； *Krithe sawanensis* 曾发现于日本新潟上新统Sawane 组中；*Uroleberis foveolata* 出现于印度尼西亚上新统中。*Cornucoquimba moniwensis, Cytheropteron miurense, C. uchioi, Trachyleberis scabrocuneata* 和 *Hemicytherura cuneata* 等曾分别发现于日本仙台中新统Moniwa Member 和Hatatate组中。据报道，上述这些已知的中、上新世介形类属种亦出现于这些地区的近代海底表层沉积物中。两组合中的其他一些已知属种也曾报道于日本等地的近代滨海沉积物中。再者，本区所出现的已知的中新世分子保存情况良好，而它们在日本中新世地层中保存较差，石化程度较高。由此，根据两组合中已知介形类属种的分布特点及保存状况，并考虑到北部湾拗陷第三纪介形类化石的组合序列等因素，这两个介形类组合的时代，以归入上新世为宜。因此灯楼角组和望楼港组的时代应属上新世。应该指出，最上部一化石组合与南海北部大陆架第四纪及表层沉积物中的介形类动物群关系更为密切。

莺歌海拗陷梅山组上部和黄流组所含的 *Argilloecia–Krithe–Xestoleberis* 组合的基本特征是以壳面光滑或壳饰简单的类型为主体的、属种单调的动物群。组合中居优势地位的 *Argilloecia, Krithe* 等属，均系常与浮游有孔虫共生的外陆架环境的深水分子；组合中还包含 Paradoxostominae 亚科的一些分子，它们通常以海洋植物为其生态灶，营飘浮生活，如 *Paradoxostoma, Cytherois* 等。这些特点似乎反映了在特定的构造—古地理背景下同较深水域的生境特点相适应而发展起来的一个属种分异度较低的生态群落。就目前所知，在南海北部大陆架，这一组合迄今仅发现于莺歌海拗陷。在横向上，它同邻近的北部湾拗陷和珠江口拗陷尚难于直接进行对比。就属种的分布而言，此组合中的 *Krithe antisawanensis* 曾报道于日本仙台中新统Hatatate组； *Paijenborchella malaiensis* 曾报道于印度尼西亚苏门答腊及东爪哇的中新统—更新统中。此外，新种 *Ambocythere reticulata* 为本组合的一个特征分子，与其相近的类型 *Ambocythere* aff. *bodjonegoroensis* 曾发现于特立尼达岛中新世沉积中；新种*Schizocythere subrectangularis* 亦见于本组合（并向上延续至莺歌海组），与其相近的类型 *Schizocythere hollandica* 和 *S. hatataensis* 曾分别报道于荷兰的上中新统和日本仙台中新统的 Hatatate 组； *Henryhowella yinggehaiensis* 虽亦为一新类型，但它和意大利热那亚早、中中新世的 *Henryhowella ruggierii* 很相似，而且目前 *Henryhowella* 一属的分子主要报道于美洲、欧洲中新世地层中。综上所述，该组合所属的地质时代，似应归属于中新世为宜。含此介形类组合的地层应属中新统。

Neomonoceratina delicata – Ambocythere elliptica 组合为莺歌海拗陷第三系上部莺歌海组内的介形类组合，它与上述 *Argilloecia – Krithe – Xestoleberis* 组合形成鲜明的对比。该组合特征为壳形、壳饰高度分化，属种分异度高。如本文前节所述，此组合与北部湾拗陷第三系最上部两海相组合的关系极为密切，可直接进行对比，因此它们的时代亦应大致相当，故此组合时代似亦当归属于上新世。但应该指出，本组合所分布的井段，其下部（莺6井700—1,200米左右）仍有下伏层位中的某些残留分子，如 *Argilloecia* sp., *Krithe* sp. 等，似乎带有某种承前启后的过渡性质。其次，本组合中所出现的 *Ambocythere elliptica* 虽系新种，但与其相近类型 *Ambocythere* aff. *keiji* 曾报道于哥斯达黎加的中新世地层中。鉴此，我们

相信通过深入工作之后，此组合不无细分之可能，同时也不排除组合时代有部分属于中新世之可能性。

珠江口拗陷第三纪海相介形类主要分布于粤海组及万山组内。在剖面上、下部分，介形类除在个体数量上有所变化外，在属种成分上无明显差别，暂可视为同一动物群。如前节所述，就属种成分而言，这一动物群和莺歌海拗陷第三系上部介形类组合一样，亦与北部湾拗陷最上部两海相介形类组合关系甚为密切。如就稍占优势属种的出现进行分析，则剖面下部的介形类可能大致相当灯楼角组中的组合，而剖面上部的介形类可能大致相当望楼港组中的组合。因此本区第三系介形类动物群的时代应与灯楼角组及望楼港组中介形类组合的时代一致，亦应归属于上新世。

应该指出，莺歌海拗陷和珠江口拗陷第三系最上部的介形类化石组合或化石群和北部湾拗陷的情况一样，它们都与南海北部大陆架第四纪及海底表层的介形类动物群有着密切的联系。

Ⅲ．动物群生态环境的分析

南海北部大陆架第三纪介形类动物群有两种类型，即早第三纪的非海相类型和晚第三纪的海相类型。*Sinocypris* 组合属于淡水或低盐度水域中的生物。一些属如 *Ilyocypris, Candona, Eucypris* 的现生代表，至今仍繁衍在淡水、微咸水的湖泊、池塘等水域中，它们或栖息在底层的软泥中，或沿底面游泳。这些属种的化石类型则与非海相的爬行动物、鱼类、瓣鳃类、腹足类和轮藻等埋藏在一起。

Chinocythere 组合包含淡水、微咸水水域中生活的 *Cyprinotus, Candona* 等属。而 *Chinocythere* 生活的水域，往往反映了非正常淡水湖泊又非正常海水的环境。这些属中的某些分子在渤海沿岸地区第三系中曾与淡化海水中生存的有孔虫、德佛兰藻、莱氏藻共生（石油化学工业部石油勘探开发规划研究院等，1979）。在广西涠洲岛涠浅1井涠洲组中，含该介形类化石组合的井段（深800—900米左右）内发现有孔虫 *Pararotalia* sp.，说明涠洲组沉积时期水体曾与海水有过接触，在海水波及下，环境发生了变化，在新的条件下，繁殖了以 *Chinocythere* 为主的动物群。

继早第三纪非海相沉积时期之后，在晚第三纪开始时，广泛海侵遍及整个南海北部大陆架。北部湾拗陷下洋组的海相介形类组合，即代表了第三纪第一次广泛海侵的产物。由于在湾2井下洋组介形类组合中出现 *Sinocytheridea* 属的分子，因此说明这一地区在下洋组沉积时期应属滨海地带。因 *Sinocytheridea* 的现生代表只出现于近代近岸沉积物中。北部湾拗陷角尾组沉积时期，沉积物的颗粒度变细；介形类化石个体数量少，属种分异度低，且主要与浮游有孔虫共生。由此，角尾组的介形类组合应代表一较深水环境下的生物群落。

在莺歌海拗陷梅山组、黄流组和莺歌海组底部，出现一些深水或主要属于深水类型的属，如 *Argilloecia, Krithe, Xestoleberis, Paijenborchella, Paradoxostoma* 和 *Cytherois* 等，后两者通常营飘浮生活，与浮游有孔虫共生。*Paijenborchella malaiensis* 在水深553—4,024米出现。由此，推测梅山组、黄流组和莺歌海组底部沉积时期水域较深。

晚第三纪晚期，南海北部大陆架介形类动物群中大多数的属种为浅海、底栖类型，如 *Cushmanidea japonica, C. miurensis, C. subjaponica, Aurila miii, Cytheropteron miurense, Leguminocythereis? hodgii, Campylocythereis tomokoae, Trachyleberis scabrocuneata, Echinocythereis? bradyi, Hemicytherura cuneata, Munseyella japonica* 等，生活在日本沿海

几米至20余米深的滨海、浅海地带：*Echinocythereis? bradyformis, Aurila uranouchiensis, Paijenborchella miurensis* 等生存在几米至80米深的地带。由此可以推测，在晚第三纪晚期，南海北部大陆架主要为滨海、浅海海域，繁殖了大量滨海、浅海介形类属种。

介形类的很多属种受温度的严格控制，但也有一些种是广温类型的。南海北部大陆架新第三纪海相介形类中，出现一些暖水属种，如 *Ambocythere, Callistocythere, Cytherelloidea, Munseyella, Neocytheretta snellii, Atjehella semiplicata, Hemikrithe orientalis* 等。其中 *Ambocythere* 属的现生种曾发现于加勒比海、非洲南部、菲律宾、印度尼西亚等地赤道附近的水域中；*Atjehella semiplicata* 在印度尼西亚、菲律宾、印度西海岸、非洲西部及红海、波斯湾一带发现；*Neocytheretta snellii* 和 *Hemikrithe orientalis* 生存于印度尼西亚、印度—太平洋沿赤道一带的海洋中。这些属种指明第三纪晚期，南海北部大陆架处于热带环境，与现代所处的地理位置接近。

Ⅳ. 属 种 描 述

速足目 Podocopida G. W. Müller, 1894

速足亚目 Podocopina Sars, 1866

土菱介超科 Bairdiacea Sars, 1888

土菱介科 Bairdiidae Sars, 1888

土菱介属 *Bairdia* McCoy, 1844

海康土菱介 *Bairdia haikangensis* Guan

（图版74，图1－4）

1978 *Bairdia haikangensis*，《中南地区古生物图册》（四），155页，图17，图版38，图8－11。

近模：右（登记号E 043），长1.06mm，高0.59mm。

巨星介科 Macrocyprididae G. W. Müller, 1912

巨星介属 *Macrocypris* Brady, 1867

华美巨星介 *Macrocypris decora* Brady

（图版74，图17）

1880 *Macrocypris decora*, Brady, p. 44, pl. 1, figs. 3a–d.

壳大，长，最大高度在中部。前端拉长、下斜、窄圆。后端下倾，角状。背缘均匀外拱，腹缘近直，中前部稍内凹。近模：左（登记号G64700），长1.41mm，高0.57mm。

金星介超科 Cypridacea Baird, 1845

金星介科 Cyprididae Baird, 1845

美星介属 *Cyprinotus* Brady, 1886

雷州美星介（新种）*Cyprinotus leizhouensis* Guan sp. nov.

（图版74，图7－9）

壳体近卵形。两端圆，后端略高。背缘拱。腹缘近直，中部微内凹。最大高度在中部。左瓣大，除铰合缘外，沿周缘叠覆右瓣。背视椭圆形，凸度均匀，中部最厚。壳面光。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	G 64774	1.056	0.66	0.55
副　模	整	I 8060	1.012	0.66	0.55

新种与南雄盆地古新统--下始新统浓山组的 *Cyprinotus libitus* Guan 相似，但前者个体大，壁厚，凸度较强。

美星介(未定种)　*Cyprinotus* sp.

（图版74，图10）

照相标本：整（登记号I 8061），长1.056mm，高0.594mm。

真星介属　*Eucypris* Vávra, 1891

沼真星介　*Eucypris stagnalis* Mandelstam

（图版74，图5，6）

1963 *Eucypris stagnalis*, МАНДЕЛЬШТАМ ИДР., СТР. 179 таб xxxix, фиг. 1а, б.

1978 *Eucypris stagnalia*,《中南地区古生物图册》（四），177页，图版46，图1.

近模：整（登记号G64676），长0.81mm，高0.46mm，宽0.35mm。

棘星介属　*Echinocypris* Jiang et Li, 1978

长棘星介　*Echinocypris elongata* Jiang et Li

（图版75，图1，2）

1978 *Echinocypris elongata*,《中南地区古生物图册》（四），178页，图版46，图5.

近模：整（登记号I 8119），长0.81mm，高0.46mm，宽0.33mm。

中华金星介属　*Sinocypris* Ho, 1962

阜宁中华金星介　*Sinocypris funingensis* Ho

（图版75，图6，7）

1962 *Sinocypris funingensis*,《扬子区标准化石手册》，156页，图版59，图14

1978 *Sinocypris funingensis*,《中南地区古生物图册》（四），171—172页，图版43，图13—14.

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	整	I 8063	0.77	0.46	0.33
近　模	右	G 64773	0.682	0.396	

高中华金星介　*Sinocypris excelsa* Guan

（图版75，图5）

1978 *Sinocypris excelsa*,《中南地区古生物图册》（四），172页，图版43，图4－9。

近模：左（登记号I 8062），长0.836mm，高0.55mm。

网纹中华金星介(比较种) *Sinocypris* cf. *reticulata* Zhang et Guan

(图版75，图3，4)

近模：整（登记号G64772），长0.792mm，高0.506mm，厚0.38mm。

当前标本与湖南衡阳盆地始新世的 *Sinocypris reticulata* Zhang et Guan 基本特征一致，仅个体较小，前端略低。

玻璃介科 Candonidae Baird, 1845

玻璃介属 *Candona* Brady, 1845

玻璃介(未定种) *Candona* sp.

(图版74，图11)

照相标本：整（登记号G64775），长0.638mm，高0.33mm，厚0.264mm。

双耳金星介属 *Disauritocypris* Guan, 1978

梯形双耳金星介 *Disauritocypris trapezoidea* Guan

(图版75，图8，9)

1978 *Disauritocypris trapezoidea*，《中南地区古生物图册》（四），198页，图版52，图1－3

近模：整（登记号I 8064），长0.726mm，高0.396mm，厚0.264mm。

土星介科 Ilyocyprididae Kaufmann, 1900

土星介属 *Ilyocypris* Brady et Norman, 1889

衡阳土星介 *Ilyocypris hengyangensis* Guan

(图版75，图24)

1978 *Ilyocypris hengyangensis*，《中南地区古生物图册》（四），200页，图版52，图17—19

近模：右（登记号I 8058），长0.506mm，高0.308mm。

似星介科 Paracyprididae Sars, 1923

似星介属 *Paracypris* Sars, 1866

雷州似星介 *Paracypris leizhouensis* Guan

(图版76，图4，5)

1978 *Paracypris leizhouensis*，《中南地区古生物图册》（四），224，225页，图23，图版61，图1，2

近模：整（登记号G64701），长1.06mm，高0.42mm，宽0.34mm。

似星介?(未定种) *Paracypris?* sp.

(图版76，图13，14)

照相标本：整（登记号S 92），长0.51mm，高0.17mm，宽0.15mm。

海星介科 Pontocyprididae G. W. Müller, 1894

白泥介属 *Argilloecia* Sars, 1866

模式种 *Argilloecia cylindrica* Sars, 1866

壳体侧视长椭圆形。前端圆。后腹部收缩。背缘微拱。腹缘中部内凹。背视凸度中等。

壳面光滑。边缘带通常较宽。右瓣略大，叠覆左瓣。无眼点。铰合无齿型(adont)，闭肌痕两列：前三后二共五枚，排列紧密。现生种后腹部可见一条过分延长的刚毛。同种异形现象显著。雌壳通常更加低长。

分布时代 广布世界，白垩纪—现代。

柱形白泥介 *Argilloecia cylindrica* Sars

（图版76，图6－8）

1923 *Argilioecia cylindrica*, Sars, p. 54, pl. XXIV.

壳小。长椭圆形。前端圆。后端上部斜截。后腹部收缩。背、腹缘近平行。腹缘中部微凹。背视凸度中等。右瓣大。腹部叠覆明显。壳面光滑。铰合无齿型。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	整	G 64678	0.59	0.27	0.22
近　模	右	G 64679	0.59	0.29	

白泥介(未定种) *Argilloecia* sp.

（图版76，图9－12）

照相标本：整（登记号S 67），长0.48mm，高0.20mm，宽0.15mm。

浪花介超科 Cytheracea Baird, 1850
短花介科 Brachycytheridae Puri, 1954
博氏介属 *Bosquetina* Keij, 1957

模式种 *Cythere pectinata* Bosquet, 1852

壳外形似 *Brachycythere*，但无明显眼结节。铰合弱双齿型；闭肌痕四点一竖行，前肌痕两点。边缘带规则，放射毛细管数量多，其中多数在中部或近壳缘加宽。同种异型。

分布时代 欧洲、亚洲，渐新世—现代。

驼背博氏介 *Bosquetina gibbera* (Guan)

（图版76，图1，2；图版93，图1）

1978 *Amphileberis gibbera*,《中南地区古生物图册》（四），233页，图24，图版63，图7－10

1978 *Amphileberis plauta*,《中南地区古生物图册》（四），234页，图25，图版63，图12－14

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	左	G 64688	0.58	0.38
近　模	右	G 64689	0.60	0.35

当前标本应属同一种壳体之左、右壳瓣，并分别相当于 *Amphileberis gibbera* 和 *Amphileberis plauta*，故两种名应予合并。根据壳的外部形态及内部构造，此种以归入 *Bosquetina* 一属为宜。

平行博氏介(新种) *Bosquetina paralella* Gou sp. nov.

(图版76, 图3)

壳近矩形。前端方圆。后端收缩，末端平截。前缘下部及后缘具短细刺。背缘平直，前、后背角钝圆。腹缘前2/3与背缘平行，后1/3向上斜。左壳稍大，沿背缘均匀叠覆右壳。壳面光滑，腹侧棱脊发育。端视三角形，两壳腹面宽平，其上具3－4条细纵纹脊。正模：整(登记号E 025)，长0.62mm，高0.31mm，宽0.31mm。

当前标本和 *Bosquetina gibbera* 的区别为前者左壳背缘中部内凹并明显高于右壳。背、腹缘不平行。

深海花介科 Bythocytheridae Sars, 1926

深海角介属 *Bythoceratina* Hornibrook, 1952

奇异深海角介 *Bythoceratina mirabilis* Guan

(图版75, 图22, 23; 图版76, 图24)

1978 *Bythoceratina mirabillis*,《中南地区古生物图册》(四)，236—237页，图版64，图3－4。

近模：左（登记号I 8081），长0.70mm，高0.35mm。

海绵深海角介 *Bythoceratina fungosa* Guan

(图版75, 图20, 21)

1978 *Bythoceratina fungosa*,《中南地区古生物图册》(四)，235页，图26，图版63，图16。

近模：整（登记号S1），长0.65mm，高0.31mm，宽0.35mm。

微花介科 Cytherettidae Triebel, 1952

新微花介属 *Neocytheretta* Van Morkhoven, 1963

斯奈尔新微花介 *Neocytheretta snellii* (Kingma)

(图版76, 图21—23; 图版92, 图12)

1948 *Paracytheretta snellii*, Kingma, p. 77, pl. 7, figs. 14a–c.

1963 *Neocytheretta snellii*, Van Morkhoven, p. 236-239, figs. 356–359.

1979 *Neocytheretta snellii*, Keij, p. 60, pl. 1, figs. 5, 6.

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
近模	左	I 8077	0.66	0.418	
近模	右	G 64753	0.638	0.352	
近模	整	S 3	0.638	0.396	0.396

新微花介(未定种) *Neocytheretta* sp.

(图版76, 图20)

照相标本：左（登记号I 8054），长0.682mm，高0.418mm。

蜂巢面介属 *Kerioleberis* Guan, 1978

精美蜂巢面介 *Kerioleberis faceta* Guan

（图版76，图15－19；图版90，图1；图版92，图13）

1978 *Kerioleberis faceta*，《中南地区古生物图册》（四），238，239页，图29，图版64，图8－11。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	左	I 8076	0.77	0.44	
近　模	整	S 5	0.858	0.462	0.462
近　模	右	G 64755	0.77	0.396	

美花介科　Cytherideidae Sars, 1925

美花介属　*Cytheridea* Bosquet, 1852

轻快美花介　*Cytheridea agilis* Guan

（图版76，图26－28；图版92，图9）

1978 *Cytheridea agillis*,《中南地区古生物图册》（四），239页，图30，图版64，图12－14。

近模：整（登记号S6），长0.77mm，高0.51mm，宽0.44mm。

美花介（未定种1）　*Cytheridea* sp. 1

（图版77，图6，7）

照相标本：整（登记号I 8114），长0.68mm，高0.42mm，宽0.31mm。

美花介（未定种2）　*Cytheridea* sp. 2

（图版76，图25）

照相标本：整（登记号G 64674），长0.75mm，高0.42mm，宽0.35mm。

围美花介属　*Perissocytheridea* Stephenson, 1938

喇叭形围美花介？　*Perissocytheridea? salpinoformis* Guan

（图版77，图16－17）

1978 *Perissocytheridea salpinoformis*，《中南地区古生物图册》（四），242页，图版65，图8。

近模：整（登记号S 47），长0.572mm，高0.264mm，厚0.765mm。

后瘤围美花介？（新种）　*Perissocytheridea? postituberculata* Guan et X. H. Lai sp. nov.

（图版77，图1－4）

壳长，近椭圆形。前端圆。后端尖圆，斜垂。背缘近平直，腹缘内凹，二者近平行。左瓣略大。背视椭圆形，凸，最大厚度在中后部。前背脊斜，两侧具浅槽。中前部有一窄沟。壳面具细线纹，沿自由边缘排列。后背部膨胀。右瓣后腹角有一瘤。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	G 64762	0.748	0.308	0.374
副　模	整	G 64760	0.792	0.33	0.374

该种与 *Perissocytheridea? compacta* Guan 类似，但后端较钝，右瓣后腹部具瘤，壳面纹饰不发育。

紧密围美花介？ *Perissocytheridea? compacta* Guan

（图版77，图8；图版91，图14）

1978 *Perissocytheridea compacta*,《中南地区古生物图册》（四），241页，图32，图版65，图6－7

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	左	G 64759	0.836	0.396
近　模	右	E 045	0.66	0.308

平滑围美花介？（新种） *Perissocytheridea? grabra* Guan et X. H. Lai sp. nov.

（图版77，图11－13）

壳体近菱形。前端斜圆。后端近中部具尾突。中前部最高。背缘直，后斜。腹缘外弯，中前部内凹。背视椭圆形，中前部偏前方最厚。壳面光，后尾部压缩，后端具弱线纹，平行边缘排列。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	I 8074	0.572	0.308	0.286
副　模	整	I 8075	0.528	0.308	0.264

围美花介？（未定种） *Perissocytheridea?* sp.

（图版77，图5）

照相标本：整（登记号G 64761），长0.726mm，高0.308mm，厚0.352mm。

网美花介属 *Gangamocytheridea* Van den Bold, 1963

模式种 *Gangamocytheridea dictyon* Van den Bold

壳小，半卵形，具网。中前背部有细槽。中前部最高。前端斜圆。后端近腹部呈角状。腹缘近直，后腹部膨胀。沿腹缘有一条窄脊。左瓣大。内薄板在前端宽，内缘与结合线重合，放射毛细管直，简单，少。铰合构造反栉齿型(antimerodont)。

分布时代 亚洲、拉丁美洲，中新世—现代。

忠诚网美花介 *Gangamocytheridea fidelis* (Guan)

（图版77，图9，10；图版89，图5）

1978 *Semicytherura fidelis*,《中南地区古生物图册》（四），254页，图48，图版67，图19－20.

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	左	I 8078	0.77	0.462
近　模	右	S 46	0.682	0.396
近　模	右	G 64766	0.726	0.374

真花介属 *Eucythere* Brady, 1868

健壮真花介 *Eucythere viriosa* Guan

（图版77，图23、24）

1978 *Eucythere viriosa*,《中南地区古生物图册》（四），242页，图版65，图9－10。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	右	I 8073	0.594	0.308	
近　模	整	G 64750	0.572	0.33	0.319

克里特介属 *Krithe* Brady, Crosskey et Robertson, 1874

模式种 *Cythere (Cytherideis) bartonensis* Jones, 1857

壳体侧视长卵形。前端圆。后端斜截。背、腹缘近平行。背视凸度中等至强，后腹部具一内刻缺。壳面光滑。边缘带宽。放射毛细管少。无眼点。铰合伪齿型 (pseudadont)，闭肌痕一纵列四枚。前肌痕心形。同种异形显著。雌壳较雄壳短而丰满。

分布时代 广布世界，晚白垩世—现代。

泽野克里特介 *Krithe sawanensis* Hanai

（图版77，图18－22；图版78，图15；图版92，图14）

1959 *Krithe sawanensis*, Hanai, p. 301, pl. XVIII, figs. 3–7, text-figs. 3, 4.

1978 *Parakrithella sawanensis*,《中南地区古生物图册》（四），244页，图36、图版65，图18－19。

近模：右（♀）（登记号G 64669），长0.79mm，高0.40mm。

反泽野克里特介 *Krithe antisawanensis* Ishizaki

（图版78，图16）

据 Ishizaki (1966) 指出：该种形态特征与 *Krithe sawanensis* 相同，但具有相反的铰合。当前标本形态特征同 Ishizaki (1966) 的种相符，但系完整个体，未见铰合。

近模：整（登记号G 64671），长0.77mm，高0.40mm，宽0.35mm。

克里特介（未定种） *Krithe* sp.

（图版77，图25、26）

照相标本：整（登记号S 63），长0.48mm，高0.22mm，宽0.18mm。

似小克里特介属 *Parakrithella* Hanai, 1961

似齿似小克里特介 *Parakrithella pseudadonta* Hanai

（图版78，图9—12；图版92，图1）

1959 *Neocyprideis pseudadonta*, Hanai, p. 300, pl. XVII, figs. 5-9.

1978 *Parakrithella pseudadonta*,《中南地区古生物图册》（四），243页，图35，图版65，图16—17.

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
近模	整 ♀	I 8113	0.70	0.33	0.29
近模	右 ♂	S 50	0.53	0.22	

光滑似小克里特介 *Parakrithella exporracta* Guan

（图版78，图13，14）

1978 *Parakrithella exporracta*,《中南地区古生物图册》（四），243页，图35，图版65，图16—17.

近模：整（登记号E 018），长0.55mm，高0.29mm，宽0.24mm。

库什曼介属 *Cushmanidea* Blake, 1933

日本库什曼介 *Cushmanidea japonica* Hanai

（图版79，图26；图版91，图11）

1959 *Cushmanidea japonica*, Hanai, p. 297, pl. 16, figs. 1-3.

壳长肾形。前端窄圆，后端有尾突，分叉。背缘拱，腹缘近直，中部偏前微内凹。背视呈长橄榄形，膨胀。壳面纹饰细微，从前端至后腹部有细波状纹平行于边缘分布。近模：右（登记号I8102），长0.627mm，高0.264mm。

纯粹库什曼介 *Cushmanidea mera* Guan

（图版79，图1，2）

1978 *Cushmanidea mera*,《中南地区古生物图册》（四），245页，图版65，图23。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
近模	整	I 8101	0.506	0.242	0.242
近模	整	S 8	0.473	0.242	0.231

三浦库什曼介 *Cushmanidea miurensis* Hanai

（图版79，图5）

1959 *Cushmanidea miurensis*, Hanai, p. 299, pl. 16, figs. 7-10, text-figs. 1a, b.

壳近长方形。前端斜圆。后端上部斜切，下部呈圆形弯曲。背缘呈弧形弯曲，腹缘中部内凹。壳面具不明显的斑点，腹部有条纹。壳面有稀疏的垂直毛细管孔。近模：左（登记号SJ005），长0.66mm，高0.297mm。

近日本库什曼介 *Cushmanidea subjaponica* Hanai

（图版79，图27—29）

1959 *Cushmanidea subjaponica*, Hanai, p. 298, pl. 16, figs. 4–6.

1978 *Cushmanidea subjaponica*,《中南地区古生物图册》（四），245页，图版65，图20—22。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
近模	整	E 001	0.616	0.264	0.264
近模	整	G 64791	0.682	0.33	0.308

胡林介属 *Hulingsina* Puri, 1958

粒状胡林介 *Hulingsina granulata* Guan

（图版79，图3，4；图版90，图12；图版93，图6）

1978 *Hulingsina granulata*,《中南地区古生物图册》（四），246页，图38，图版66，图5，6

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
近模	左	G 64779	0.594	0.242	
近模	整	I 8057	0.429	0.22	0.22
近模	整	S 45	0.462	0.242	0.352

洁面介属 *Albileberis* Hou, 1978

粗糙洁面介 *Albileberis asperata* Guan

（图版78，图17，18）

1978 *Albileberis asperata*,《中南地区古生物图册》（四），248页，图40，图版66，图13—14。

近模：整（登记号S 15），长0.44mm，高0.29mm，宽0.18mm。

尾花介科 Cytheruridae G. W. Müller, 1894

翼花介属 *Cytheropteron* Sars, 1866

非常翼花介 *Cytheropteron abnormis* Guan

（图版89，图2）

1978 *Cytheropteron abnormis*,《中南地区古生物图册》（四），250页，图版67，图1－5

近模：右，登记号I8109，长0.385mm，高0.231mm。

三浦翼花介 *Cytheropteron miurense* Hanai

（图版78，图6—8）

1957 *Cytheropteron miurense*, Hanai, p. 29, pl. 4, figs. 1a, b.

壳近斜菱形。前端斜切，下部呈窄圆形弯曲。后端具尾突。背缘拱起。腹缘中偏前内凹。背缘中部最高。腹翼后端向外伸展，其中部有一个大凹坑。壳面饰有垂直排列的粗斑。背缘有细脊围绕。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	右	E 031	0.495	0.33
近　模	右	G 64799	0.473	0.308

寂翼花介 *Cytheropteron eremitum* Hanai

（图版78，图26）

1957 *Cytheropteron rarum*, Hanai, p. 28, pl. 4, fig. 3.

1977 *Cytheropteron eremitum*, Hanai et al., p. 58.

壳近长斜方形。前端斜圆。后端角状弯曲。背、腹缘近平行。从前腹至后腹有一平缓外凸的翼。翼在后腹角转向后端中部。壳面有粗斑，后半部呈不规则排列。近模：整（登记号G 64792），长0.495mm，高0.275mm，宽0.286mm。

菱形翼花介(新种) *Cytheropteron rhombiformis* C.Y. Chen sp. nov.

（图版78，图19—23；图版89，图7）

壳近菱形。小。前端下倾呈窄圆形弯曲。后端具小尾突，位于体中线之上。背缘拱。腹缘前1/3处微内凹，左瓣大于右瓣。沿背缘微叠覆。背视橄榄形　最大宽度偏后腹部。腹脊不明显，偏后部下垂，并超越腹缘。腹脊下有几条波纹。壳面饰有同心圆状排列的斑点。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	S 99	0.352	0.22	0.176
副　模	整	S 100	0.352	0.22	0.187

该种与 *C. abnormis* Guan 的区别是没有明显的翼。

内尾翼花介 *Cytheropteron uchioi* Hanai

（图版78，图24，25；图版89，图6；图版93，图5）

1957 *Cytheropteron uchioi*, Hanai, p. 28, pl. 4, figs. 4a, b.

1978 *Cytheropteron uchioi*,《中南地区古生物图册》（四），252页，图版66，图15—16.

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	右	F 032	0.616	0.418
近　模	左	E 033	0.572	0.374

纹瘤翼花介(新种) *Cytheropteron striatituberosa* Guan et X. H. Lai sp. nov.

（图版78，图1，2；图版92，图11）

壳近椭圆形。前端斜圆。后端具小尾突。背缘直。腹部膨胀，腹缘中前部内凹。左瓣大。背视透镜形，中部最厚。壳面凹凸不平，中部有三个丘状隆起，被凹陷所分隔；后腹部凹陷

深。壳面具线纹，线纹两侧伴随着微细小孔。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	右	I 8123	0.66	0.352	
副　模	整	I 8112	0.594	0.308	0.33

新种的壳形、纹饰与*Cytheropteron ignobilis* Guan 类似，但壳面凹凸不平，有隆起和凹陷相间。

陌生翼花介 *Cytheropteron ignobilis* Guan

（图版78，图3－5；图版90，图5，6）

1978 *Cytheropteron ignobilis*，《中南地区古生物图册》（四），251页，图44，图版67，图15—18。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	右	G 64782	0.528	0.286	
近　模	左	E 048	0.528	0.28	

尾花介属 *Cytherura* Sars, 1866

尾花介？（未定种） *Cytherura?* sp.

（图版77，图14，15）

照相标本：整（登记号18084），长0.63mm，高0.29mm，宽0.25mm。

半尾花介属 *Hemicytherura* Elofson, 1941

楔形半尾花介 *Hemicytherura cuneata* Hanai

（图版80，图12—14；图版92，图5，6）

1957 *Hemicytherura cuneata*, Hanai, p. 24, 25, pl. 2, figs. 2a, b.

1978 *Hemicytherura cuneata*，《中南地区古生物图册》（四），252—253页，图版67，图11—12。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	右	S 82	0.33	0.175	
近　模	右	G 64757	0.33	0.198	

真尾花介属 *Eucytherura* G. W. Müller, 1894

模式种 *Cythere complexa* Brady, 1867

壳小。壁薄。近菱形到方形。前端宽圆。后端近背半部具尾突。有眼点。壳面具瘤或网纹。闭壳肌痕四个排成一列。肌前痕一点。内薄板宽。结合线和内缘通常重合。放射毛细管少、直、简单。垂直毛细管数个。铰合构造右瓣两端为齿，中部一般为具齿痕的槽。具两性异形现象。

分布时代 亚洲、欧洲、北美洲，白垩纪—现代。

新翼真尾花介 *Eucytherura neoalae* (Ishizaki)

（图版79，图14—16）

1966 *Cytheropteron neoalae*, Ishizaki, p. 139-140, pl. 17, fig. 6-7.

1977 *Eucytherura neoalae*, Hanai et al., p. 54-55.

壳小。菱形。背缘直。腹缘中前部内凹。前端斜圆。后端近背部微尖，下部收缩。背视箭头状，后端最厚。左瓣大。眼点可见。前缘脊发育。腹侧翼超越腹缘。壳面具粗网纹。近模：整（登记号S 43），长0.264mm，高0.132mm，宽0.142mm。

有袋介属 *Kangarina* Coryell et Fields, 1937

南海有袋介（新种） *Kangarina nanhaiensis* Gou sp. nov.

（图版79，图12，13）

壳近矩形，小。前端宽圆，上部微斜。后端稍宽，向下前方斜截。近背缘角状尾突显著。背缘长直。腹缘与背缘近平行。前背及后腹角圆钝。两壳大小近相等。背视似菱形。壳面具网纹及细脊装饰。后腹部具短侧翼。翼外缘棱脊向前延伸抵前缘下部。另一中纵细纹脊始于前缘翼棱脊上方，稍向斜后方延伸，在壳中部变细弱，消失于后中部。前背部横向网格脊发育，并稍前倾。后腹缘及尾突明显压缩。腹侧翼后方有一凹坑。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
正模	整	SJ 009	0.33	0.17	0.17
副模	整	S 71	0.33	0.18	0.18

中尾花介属 *Semicytherura* Wagner, 1957

三浦中尾花介 *Semicytherura miurensis* (Hanai)

（图版79，图6，7）

1957 *Cytherura miurensis*, Hanai, p. 18, pl. II, figs. 4a, b; text-figs. 4a, b.

1977 *Semicytherura? miurensis*, Hanai et al., p. 57.

1978 *Semicytherura miurensis*,《中南地区古生物图册》（四），22页，图49，图版67，图13—14.

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
近模	整	S 86	0.363	0.187	0.176
近模	整	S 87	0.352	0.209	0.186

似美花介属 *Paracytheridea* G. W. Müller, 1894

特氏似美花介 *Paracytheridea tschoppi* Van den Bold

（图版90，图8）

1946 *Paracytheridea tschoppi*, Van den Bold, p. 85, pl. 16, figs. 6, 7.(Catalogue of Ostracoda, v. 13).

1974 *Paracytheridea tschoppi*, Ishizaki et Gunther, p. 35, 36; pl. 1, fig. 10; pl. 4, fig. 10; pl. 8, figs. 3-9.

壳小。前端圆。后端具近背缘长尾突。背缘近直。腹缘为腹侧翼遮掩。壳体膨胀。近中丘、后背隆起及腹侧翼发育。眼结节清晰。前缘及尾突压缩，尾突下方有一刺状突起。近中丘及后背隆起上覆以细棱脊。它们自近中丘呈放射状向外延伸。一中前纵脊高而显著，一前腹斜脊与侧翼棱脊前端相连。后背隆起上有三条平行排列细脊。近模：右（登记号G64699），长0.53mm，高0.23mm。

半花介科 Hemicytheridae Puri, 1953

半花介属 *Hemicythere* Sars, 1925

模式种 *Cythere villosa* Sars, 1865

壳杏仁状或矩形。前端宽圆。后腹角似小尾突，后背边微内弯。壳面网纹、斑点或光滑。背、腹侧脊弱。近中丘不显。突起度不强。铰合为全双齿型。边缘带中等宽。放射毛细管多、密、近直。闭肌痕四点垂直排列，前上方具两点触角肌痕。

分布时代 亚洲、美洲、欧洲，始新世—现代。

三井半花介？ *Hemicythere? miii* (Ishizaki)

（图版79，图8—11）

1969 *Urocythereis miii*, Ishizaki, p. 218, 219, pl. 25, figs. 11, 12.

1977 *Hemicythere? miii*. Hanai et al., p. 42.

壳近长方形。背边微拱。前端宽圆。腹边中部微内弯。壳面网纹和网格脊。中前丘明显。背缘脊超越背缘。中脊的后段近于平行体中线，末端连接后背缘脊。腹脊中段强，前、后端渐灭于前、后腹部。上述标本的特征与日本现代的 *H.? miii* (Ishizaki) 相似，但标本保存不好，后端被磨损。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	整	G64718	0.62	0.33	0.29
近　模	整	G64719	0.64	0.35	0.31

耳形介属 *Aurila* Pokorný, 1955

浦野内耳形介 *Aurila uranouchiensis* Ishizaki

（图版80，图1，2）

1968 *Aurila uranouchiensis* Ishizaki, p. 24, pl. 4, figs. 9, 10.

壳杏仁状。前端宽圆，近下端变为窄圆。后端窄，上部明显下凹。背缘宽拱。腹缘微凸。后背角呈钝角。两壳不对称。左壳高，沿背缘叠覆右壳。腹脊弱，几乎仅见于后腹部。眼结节明显。壳面具有规则分布的网纹。近模：整（登记号E038），长0.66mm，高0.473mm，宽0.374mm。

三井耳形介 *Aurila miii* Ishizaki

（图版91，图4）

1968 *Aurila miii*, Ishizaki, p. 22, pl. 1, figs. 1, 2.

1978 *Aurila mii*, 《中南地区古生物图册》（四），257页，图版68，图6－8

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	整	E039	0.594	0.374	0.165
近　模	右	I 8103	0.605	0.374	

疏忽耳形介　*Aurila neglecta* Guan

（图版80，图3）

1978 *Aurila neglecta*,《中南地区古生物图册》（四），257页，图版68，图9

近模：整（登记号 I 8096），长0.616mm，高0.374mm，宽0.297mm。

豆艳花介科　Leguminocythereidae Howe, 1961

豆艳花介属　*Leguminocythereis* Howe, 1936

霍氏豆艳花介？　*Leguminocythereis? hodgii* (Brady)

（图版79，图19，20；图版91，图13）

1866 *Cythere hodgii*, Brady, p. 375, pl. 59, figs. 3a, b.

1968 *Leguminocythereis hodgii*, Ishizaki, p. 25, 26, pl. 5, figs. 3, 4.

1978 *Leguminocythereis hodgii*,《中南地区古生物图册》（四），258页，图版68，图11，12

近模：整（登记号 G64684），长0.77mm，高0.41mm，宽0.40mm。

适宜豆艳花介　*Leguminocythereis apta* (Guan)

（图版79，图21－25；图版91，图12）

《中南地区古生物图册》（四），260页，图54，图版68，图14－18。

近模：整（登记号 G64681），长0.75mm，高0.40mm，宽0.40mm。

巴氏介属　*Basslerites* Howe, 1957

光滑巴氏介　*Basslerites glabellus* Guan

（图版89，图8，9）

1978 *Basslerites glabellus*,《中南地区古生物图册》（四），259页，图版68，图13

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	整	G64778	0.482	0.24	0.21
近　模	左	I 8053	0.462	0.242	

弯艳花介属　*Campylocythereis* Omatsola, 1971

模式种　*Campylocythereis sandbergi* Omatsola, 1971

壳侧视近长圆形。前缘有时呈锯齿状。壳面装饰基本为五条左右同心圆状脊和四至五条中纵脊。眼结节发育中等。铰合全双齿型。边缘带在前端最宽，并有时出现边庭。真假放射

毛细管在前缘有20至30根并有时分叉。闭肌痕四瓣一竖行排列。中背肌痕长圆形或棒状。两腹肌痕瓣紧相连。前肌痕可为一个、两个或三个。

分布时代 亚洲、非洲，上新世—现代。

友幸弯艳花介 *Campylocythereis tomokoae* (Ishizaki)

（图版79，图17，18）

1968 *Leguminocythereis tomokoae*, Ishizaki, p. 26, pl. 1, fig. 11; pl. 5, figs. 1, 2, 17.

1978 *Cathetocytheretta tomokoae*,《中南地区古生物图册》（四），260页，图版68，图19—21。

近模：整（登记号G 64685），长0.81mm，高0.37mm，宽0.35mm。

细花介科 Leptocytheridae Hanai, 1957

花花介属 *Callistocythere* Ruggieri, 1953

波浪面花花介 *Callistocythere undulatifacialis* Hanai

（图版80，图27；图版89，图13，14）

1957 *Callistocythere undulatifacialis*, Hanai, p. 455, pl. VII, figs. 3a–d.

1968 *Callistocythere undata*, Ishizaki, p. 28, pl. 6, figs. 19, 20.

壳近矩形。前端下部的外缘具刺。后背角明显突出。壳面波浪脊。背部的脊近横向排列。腹中部和前中部弱网饰。中前部的结节明显。第二后缘脊始于后背部平行后端断断续续延伸至腹中部，于后腹部呈结节状。

度量（mm）

模 式	壳 别	登记号	长	高
近 模	左	G 64734	0.46	0.26
近 模	右	G 64735	0.45	0.25
近 模	左	G 64733	0.48	0.26

当前标本的壳面具波浪脊和中前结节可区别于 *C. subjaponica* Hanai。

日本花花介 *Callistocythere nipponica* Hanai

（图版80，图30）

1957 *Callistocythere nipponica*, Hanai, p. 446-448, pl. VII, figs. 1a, b; text-figs. 1, A; 2, C.

壳近矩形。背边微外拱。前端外缘具刺。后端比前端窄圆。第二前缘脊始于前背角，斜向前腹角。后背缘脊向前延伸至眼结节，向后平行后端延伸至后腹缘。壳面具粗强网纹。网孔多边形，近同心圆状排列。近模：左（登记号G 64732），长0.57mm，高0.33mm。

Callistocythere nipponica Hanai 具有粗强网饰的特点可区别于波纹脊的 *C. subjaponica* Hanai。

近日本花花介 *Callistocythere subjaponica* Hanai

（图版80，图28，29）

1957 *Callistocythere subjaponica*, Hanai, p. 455, 456, pl. VIII, figs. 4a–e.

1966 *Callistocythere subjaponica*, Ishizaki, p. 148, 149, pl. 16, figs. 20, 21.

壳矩形。背边的后部微外弯。后端向上斜圆。壳面波纹脊。背部的脊近横向排列，腹部的近纵向。第二后缘脊始于后背缘，向后平行于后端并延伸至后腹部。中腹部的脊间空隙较宽，前腹部的空隙最显。背视两侧近于平行。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	左	G 64731	0.56	0.32
近　模	右	I 8093	0.43	0.24
近　模	左	I 8092	0.51	0.29

Callistocythere subjaponica Hanai 的背部波纹脊近横向排列与*C. undulatiformis* Hanai 的近似，但中前部缺失近圆形的结节。

湖花介科　Limnocytheridae Klie, 1938

华花介属　*Chinocythere* Bojie, 1978

结节华花介（新种）　*Chinocythere nodula* Guan sp. nov.

（图版74，图15，16）

壳截椭圆形。最大高度在前端。背缘直。腹缘中部内凹。两端圆。中槽横贯壳面。前槽短，槽间有一脊，槽前有一锥状瘤。中腹部、后腹部及后中部各具一小瘤。壳面具细网，网上叠加小节结。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	S 44	0.704	0.418	0.33
副　模	整	G 64768	0.616	0.396	0.242

新种与*Chinocythere obtusovata* Guan 相似，但壳面瘤较少，网上叠加小结节。

钝圆华花介（新种）　*Chinocythere obtusovata* Guan sp. nov.

（图版74，图12—14）

壳侧视截椭圆形。前端圆。后端窄圆。背缘直。腹缘外弯，中部稍内凹。最大高度在前端。右瓣大。背视条带状。中槽直，延至腹缘。前槽短。槽间有一小突起，槽前有一高突的脊状瘤，此瘤沿边缘延伸，达前缘中部。槽后，前腹部、后腹部及中后腹部各具一小瘤。壳面具细网，网线沿边缘排列。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	I 8068	0.748	0.418	0.264
副　模	整	I 8067	0.726	0.44	0.264

此种与*Chinocythere xizhenensis* Bojie 相似，区别为沿前缘无隆起、中后腹部有一瘤，中瘤较长。

北部湾华花介(新种) *Chinocythere beibuwanensis* Guan sp. nov.

(图版75，图12—14)

壳长椭圆形。前端圆。后端斜圆。背缘近直。腹缘外弯，前倾。最大高度在前端。背视两侧面近平行。壳面具网纹。背中前部具二横槽，后槽长，延至中腹部；槽间有一小瘤；槽侧各有一瘤，后瘤肥大。腹部有一隆脊，末端呈刺状瘤。前边缘扁平。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
正模	整	G 64769	0.726	0.396	0.242
副模	整	G 64770	0.66	0.352	0.262

新种以壳长、凸度弱，腹部具脊而易于与 *Chinocythere inflata* (Guan) 区别。

长脊华花介(新种) *Chinocythere longicostata* Guan sp. nov.

(图版75，图19)

壳长椭圆形。前端圆。后端窄圆。背缘直。腹缘中部内凹，被腹侧的翼状突起所遮掩。中前背部具二槽，前槽短浅；后槽直，长，达腹缘。槽间为一不明显脊。槽前有一瘤，槽后有一大瘤。壳面具弱网纹。正模：左（登记号 I 8066），长0.506mm，高0.242mm。

该种以个体小，槽后瘤突，腹侧脊强似翼状突起而与 *Chinocythere beibuwanensis* Guan 相区别。

角尾华花介 *Chinocythere jiaoweiensis* (Guan)

(图版75，图10，11)

1978 *Leptocythere? jiaoweiensis*，《中南地区古生物图册》（四），262—263页，图版69，图5—6。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
近模	整	I 8072	0.638	0.352	0.396
近模	右	G 64771	0.484	0.242	

涠洲华花介(新种) *Chinocythere weizhouensis* Guan sp. nov.

(图版75，图15—18)

壳截椭圆形。前端高，宽圆。后端尖圆。背缘近直。腹缘外弯，中部内凹。右瓣大。背视纺锤形。壳面具细网纹。背前、中部具浅槽，前槽短，后槽直，延至腹部。槽畔与槽间各具一隆起或瘤。后端中部有一瘤。沿自由边缘壳面压缩。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
正模	整	I 8071	0.638	0.324	0.242
副模	整	I 8065	0.594	0.352	0.220

新种与 *Chinocythere difformis* Bojie 和 *C. quinquenodosa* Bojie 的壳面装饰相似，但凸

度弱，边缘扁平，后端尖。

膨胀华花介 *Chinocythere inflata* (Guan)

（图版91，图5）

1978 *Phacocythere inflata*，《中南地区古生物图册》（四），278页，图70，图版73，图4－7。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
近模	整	I 8070	0.572	0.374	0.286
近模	整	I 8069	0.572	0.352	0.286

弯贝介科 Loxoconchidae Sars, 1925

弯贝介属 *Loxoconcha* Sars, 1866

中国弯贝介 *Loxoconcha sinensis* Brady

（图版81，图9，10）

1880 *Loxoconcha sinensis*, Brady, p. 120, pl. XXIX, fig. 2.

1948 *Loxoconcha sinensis*, Kingma, p. 91, pl. XI, fig. 2.

近模：整（登记号G 64705），长0.46mm，高0.29mm，宽0.28mm。

浦野内弯贝介 *Loxoconcha uranouchiensis* Ishizaki

（图版81，图11，12）

1968 *Loxoconcha uranouchiensis*, Ishizaki, p. 32, pl. 7, figs. 2, 3.

1978 *Loxoconcha uranouchiensis*,《中南地区古生物图册》（四），280页，图版73，图8－10。

近模：左（登记号S 19），长0.48mm，高0.28mm。

美丽弯贝介 *Loxoconcha pulchra* Ishizaki

（图版81，图5，6）

1968 *Loxoconcha pulchra*, Ishizaki, p. 31, pl. 7, figs. 19, 20.

壳近斜菱形。背缘直，稍后倾。腹缘外凸，腹中部微下垂。最大高度在前2.5处，最大宽度位于中腹部。右壳稍大，背缘见叠覆。壳面光滑，眼结节不发育。近模：整（登记号S 20），长0.52mm，高0.36mm，宽0.29mm。

板痴弯贝介 *Loxoconcha tarda* Guan

（图版81，图14，15；图版92，图10）

1978 *Loxoconcha tarda*，《中南地区古生物图册》（四），279页，图版73，图12－14。

近模：右（登记号E 030），长0.70mm，高0.42mm。

挪着克弯贝介 *Loxoconcha nozokiensis* Ishizaki

（图版81，图4，20；图版91，图10）

1963 *Loxoconcha nozokiensis*, Ishizaki, p. 27, 28, pl. 2, figs. 9a–c.

1978 *Loxoconcha nozokiensis*,《中南地区古生物图册》（四），279页，图版73，图11

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	右	I 8088	0.46	0.32
近　模	左	G 64707	0.45	0.32

中凸弯贝介（新种）*Loxoconcha medioconvexa* Gou sp. nov.

（图版81，图18，19）

壳宽卵形。前、后端均窄圆，后末端在体中线位置微呈钝角状尾突。背、腹缘均外拱，后者在前2/5处稍内凹。最大高度在中部。壳体膨胀，单壳似圆丘状，最大凸度在壳体中部。壳面覆以同心状网纹，后腹缘具窄压缩边。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
正　模	左	E 028	0.47	0.34
副　模	左	E 029	0.47	0.34

当前标本以壳体中凸，单壳似丘状而区别于 *Loxoconcha* 属中的已知种。

近圆弯贝介（新种）*Loxoconcha subcirculata* Gou sp. nov.

（图版81，图7，8）

壳近圆。前端圆，上1/3处微斜。后端窄，上1/3处斜切，其余部分向下斜圆，在体中线之上呈钝角状尾突。背缘直，前背角钝。腹缘稍外凸，腹中部微下垂。最大高度在前1/3处。两壳大小近等。背视橄榄形，最大宽度在后腹部。眼节结发育微弱。壳面网纹平行自由边缘排列，近腹缘网格脊相连呈平行壳缘细脊。正模：整（G 64709），长0.66mm，高0.48mm，宽0.37mm。

莺歌海弯贝介（新种）*Loxoconcha yinggehaiensis* Gou sp. nov.

（图版90，图7）

壳近矩形，小。前端宽圆。后端窄，上1/3斜切，其余部分向下斜圆。背缘长直，前背角宽钝，后背角较明显。腹缘前2/3直，平行背缘；后1/3向上弯曲，并稍内凹。两壳大小近相等。背视两端窄尖，两侧近平行。腹中及后背部膨胀较强。壳面网纹较粗，腹缘及壳后部纵向网格脊呈细肋状，平行腹缘，与后缘斜交。眼结节平缓。后及后腹缘具窄压缩边。正模：整（登记号 S 76），长0.40mm，高0.21mm，宽0.19mm。

此新种以较小壳体，近腹缘及后部具细肋状网格脊而区别于 *Loxoconcha uranouchiensis* Ishizaki。

大弯贝介（新种）*Loxoconcha gigantea* Gou sp. nov.

（图版81，图16，17）

壳近矩形，较大。前端圆，上部微斜。后端窄，向腹方斜圆。背缘长直，前背角钝，后背角浑圆。腹缘前1/3处微内凹，中后部稍外凸，后部上弯。背视凸度大，最大宽度在后2/5处。壳体后部膨胀较强，前背部略呈浅凹陷区。中腹部具一弱长形隆起。眼结节清晰。壳面具网

纹，因保存较差，故不清晰。中腹隆起下侧有数条平行腹缘弱条纹脊。正模：整（登记号 G 64708），长0.77mm，高0.42mm，宽0.45mm。

角弯贝介属 *Loxocorniculum* Benson et Coleman, 1963

模式种 *Cythere fischeri* Brady, 1869

弯贝介科外形。中至粗网纹饰，后背部具角状隆起。铰合构造与弯贝介属相同。

分布时代 美洲、亚洲，始新世（？）—中新世—现代。

角弯贝介(未定种) *Loxocorniculum* sp.

（图版81，图13）

壳近斜菱形。前端上缘破损。后端尾突圆，位于体中线之上。背缘直。腹缘稍内凹。壳面具粗网纹饰。后背及后腹部具角状突起，前者较大、钝。腹中部尚有一不规则小突起。近前及后腹缘具较宽压缩边，后尾突扁平。照相标本：整（登记号 S 72），长0.44mm，高0.26mm，宽0.21mm。

新花形介属 *Neocytheromorpha* Guan, 1978

堂皇新花形介 *Neocytheromorpha regalis* Guan

（图版80，图15—17）

1978 *Neocytheromorpha regalis*，《中南地区古生物图册》（四），图73，图版74，图1—3。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	厚
近模	左	G 64758	0.726	0.352	
近模	右	G 64776	0.726	0.352	
近模	整	S 49	0.746	0.354	0.354

似异口介科 Paradoxostomatidae Brady et Norman, 1889

似异口介属 *Paradoxostoma* Fischer, 1855

拟花介属 *Cytherois* G. W. Müller, 1884

较小拟花介 *Cytherois minor* G. W. Müller

（图版87，图18）

1978 *Cytherois minor*，《中南地区古生物图册》（四），282页，图76，图版73，图15—17。

近模：右（登记号I 8055），长0.44mm，高0.172mm。

板状似异口介 *Paradoxostoma tabulata* Guan

（图版80，图20—22）

1978 *Paradoxostoma tabulata*，《中南地区古生物图册》（四），282页，图73，图版74，图5

近模：左（登记号G 64745），长0.462mm，高0.196mm。

梳花介科 Pectocytheridae Hanai, 1957

小芒西介属 *Munseyella* Van den Bold, 1957

日本小芒西介 *Munseyella japonica* (Hanai)

（图版80，图18，19；图版89，图3，4；图版93，图2）

1957 *"Toulminia" japonica*, Hanai, p. 478, 479, pl. 11, figs. 1a.e;text-figs. 3a.b, 4a.b.

1957 *Munseyella japonica*, Hanai, p. 481.

1978 *Munseyella japonica*, 《中南地区古生物图册》（四），283页，图77，图版78，图6～9。

度量（mm）

模 式	壳 别	登记号	长	高
近 模	左	G 64747	0.363	0.209
近 模	右	G 64748	0.363	0.198
近 模	右	F 047	0.374	0.198
近 模	右	I 8079	0.34	0.187

沙花介科 Psammocytheridae Klie, 1938

沙花介属 *Psammocythere* Klie, 1938

模式种 *Psammocythere remanei* Klie

壳低长，高约为长度的2/5。两瓣近等。无眼点。铰合构造无齿型。内薄板窄，在前端放射毛细管间距宽。

分布时代 亚洲、欧洲，中新世—现代。

明亮沙花介？（新种） *Psammocythere? luminosa* Guan et X. H. Lai sp. nov.

（图版80，图23—26）

壳低长、近矩形，最大高度在前端，约等于壳长的2/5。背、腹缘直、微内凹，二者近平行，后腹缘上弯。前端圆。后端斜切，在腹缘高1/4处形成近90°的圆角，此处构成壳的最大长度。两瓣近等，右瓣略大。背视荚形，凸度弱，后1/4处最厚。壳面光滑，后背部较凸。内薄板窄，放射毛细管稀、直。闭壳肌痕四个，排成一排。幼壳小，近角状，最大高度在前端，背缘直，后斜。

度量（mm）

模 式	壳 别	登记号	长	高	厚
正 模	整	S 41	0.462	0.198	0.132
副 模	整	S 105	0.46	0.176	0.132
副 模	幼 整	S 42	0.396	0.176	0.132

新种与西德赫尔戈兰的现代种 *Psammocythere remanei* Klie 相似，区别为壳低长，凸度弱，后端斜切，近后腹部呈角状。

裂花介科 Schizocytheridae Howe, 1961

裂花介属 *Schizocythere* Triebel, 1950

模式种 *Schizocythere hollandica* Triebel, 1950

壳体小至中等。侧视近方形。前端宽圆。后端中部具一尾突。背视卵形。壳面具显著的肋脊。腹肋脊成为侧面和腹面的分界。肋间具网纹。边缘带宽。放射毛细管直、少，简单。眼点明显。铰合裂齿型(schizodont)：右瓣前铰齿裂开，后接一深窝；中部为具齿的铰槽；后端为叶状的后铰齿。左瓣成分与之对应。闭肌痕呈略弯曲的一列，四枚。其前方有一圆形的触角肌痕。大颚肌痕难于观察。

分布时代 欧洲、非洲北部、日本、我国南海，始新世—中新世。

近方形裂花介(新种) *Schizocythere subrectangulata* Jiang et Q.J. Wu sp. nov.

(图版83，图15，16)

壳小。近方形。前端斜圆。后端具一明显的尾突。背缘直、后倾。腹缘近直，中部微凹。壳面具三条肋脊。背肋超越背缘。中肋低平，断续。腹肋粗强，翼状，成为侧面和腹面的分界。肋间具网纹。边缘带宽。放射毛细管少，直、简单。眼点明显。铰合裂齿型。闭肌痕一纵列、四枚。

度量 (mm)

模　式	壳　别	登记号	长	高
正　模	右	SJ 013	0.48	0.31
副　模	左	E 042	0.37	0.24

该种外形与荷兰上中新统的 *Schizocythere hollandica* Triebel 相近，但后者背缘同腹缘近平行；该种与 *Schizocythere hatatatensis* Ishizaki 的区别是后者具一明显的后腹刺。

新单角介属 *Neomonoceratina* Kingma, 1948

欢乐新单角介 *Neomonoceratina delicata* Ishizaki et Kato

(图版83，图11—13；图版91，图7，8)

1976 *Neomonoceratina delicata*, Ishizaki et Kato, p. 136, 137, pl. 3, figs. 7, 8; pl. 4, fig. 1.

壳椭圆形。前端上部微斜，下部圆。前缘压缩带宽。后端向上斜圆。后尾突短小、高于体中线。壳面粗网纹和脊。中脊、后背缘脊和三条腹脊均由网格组成。横槽深，被中脊隔断。

度量 (mm)

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	左	G 64725	0.57	0.31
近　模	右	S 97	0.51	0.25
近　模	右	G 64727	0.56	0.31
近　模	左	F 049	0.51	0.31

Neomonoceratina delicata Ishizaki et Kato 与产自苏门答腊晚中新世的 *N. columbiformis* Kingma 的主要区别在于壳面粗网饰和腹侧脊的末端为弱刺。

克尼新单角介 *Neomonoceratina koenigswaldi* Keij

(图版83，图9，10)

1954 *Paijenborchella (Neomonoceratina) koenigswaldi*, Keij, p. 359, pl. 3, figs. 14–17.

当前标本的粗网纹和由网格组成粗脊的壳饰与菲律宾马尼拉湾现生种 *N. koenigswaldi* Keij 相似。后者中脊的末端成刺状，不连接后背缘脊和腹脊以及前背脊下延等特征可区别于 *N. delicata* Ishizaki et Kato。近模：整（登记号SJ006），长0.51mm、高0.29mm，宽0.26mm。

地中海新单角介 *Neomonoceratina mediterranea* Ruggieri

（图版82，图10—12）

1953 *Paijenborchella (Neomonoceratina) mediterranea*, Ruggieri, p. 5, figs. 1–5 (Catalogue of Ostracoda, suppl. no. 7).

壳椭圆形。前端上1/3斜，中、下部圆。前缘压缩带宽。后背角强突出。后尾突窄小，高于体中线。壳面网纹和脊。中脊明显，近水平状（平行于体中线）。后背缘脊绕过后背角和后端与腹侧脊的末端相连。腹侧脊始于前腹角，中段粗强，沿腹缘轮廓与腹面纵脊近于平行。近模：整（登记号S 32），长0.42mm，高0.26mm，宽0.22mm。

Neomonoceratina mediterranea Ruggieri 的中脊水平状纵贯全壳，末端与后背和后腹脊相连的特点可区别于波纹状中脊的 *N. delicata* Ishizaki et Kato。

广东新单角介（新种） *Neomonoceratina guangdongensis* Chen sp. nov.

（图版82，图8，9）

壳短高，近卵形。前缘压缩带的上部宽。后尾突三角形，尖端与体中线等高。后背角明显。横槽深。壳面粗网。中脊强始于前端的下部纵贯全壳渐灭于后中部。腹侧脊始于前腹角，向后增强似翼状超越腹缘。另有两条斜脊分别位于前、后背部。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
正模	整	G 64728	0.42	0.27	0.24
副模	左	S 33	0.44	0.26	

新种的中脊粗强，纵贯全壳的特点可区别于日本中新世的 *N. hatatatensis* (Ishizaki)，后者的中脊不显，仅限于横槽的中段。

短新单角介（新种） *Neomonoceratina brevicula* Chen sp. nov.

（图版82，图3－7）

壳短高，近五边形。背、腹边近于平行。前缘压缩带窄。后端三角形，尾突短，尖端近于体中线。横槽宽深。壳面粗网纹。网格连成中脊始于前缘的下部纵贯全壳。两条腹纵脊近于平行，终结于后腹部。背视两端尖，两侧近于平行。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	宽
正模	整	G 64729	0.51	0.33	0.29
副模	整	G 64730	0.51	0.33	0.29
副模	整	S 35	0.44	0.28	0.25

新种以壳体短高，似五边形的轮廓和短尾突区别于本属中的已知种。

小佩詹博介属 *Paijenborchella* Kingma, 1948

箭形小佩詹博介 *Paijenborchella iocosa* Kingma

（图版82，图19）

1948 *Paijenborchella iocosa*, kingma, p. 86, pl. V, fig. 2; pl. VIII, fig. 12.

1970 *Paijenborchella iocosa*, Hanai, p. 699, text-fig. 1.

壳小，近三角形。背边直向后倾，腹边中前部内弯，中后部近直。前端上部斜，下部圆。前缘压缩带较宽。后尾突窄长，低于体中线。壳面横槽的上段深宽，下段似卵形窝。中脊短粗。腹侧强烈向外扩张。腹侧脊强似翼，末端分叉似强刺。近模：左（登记号G 64736），长0.42mm，高0.20mm。

此标本与印度尼西亚爪哇晚第三纪的 *P. iocosa* Kingma 非常相似。

马来小佩詹博介 *Paijenborchella malaiensis* Kingma

（图版82，图18）

1948 *Paijenborchella malaiensis*, Kingma, p. 87, pl. VIII, fig. 13.

壳小，卵形。背边直向后倾。前端宽圆，前缘压缩带较宽。后尾突长，翅。横槽深，被短直的中脊隔断。腹中部膨胀超越腹边。腹侧脊强。前背角脊明显。近模：右（登记号S 94），长0.35mm，高0.20mm。

此标本与印度尼西亚爪哇晚第三纪的 *P. malaiensis* Kingma 非常相似，但后尾突稍宽些。

舟小佩詹博介（比较种） *Paijenborchella* cf. *cymbula* Ruggieri

（图版81，图1－3）

壳小，卵形。前端上部直，下部窄圆。背边直向后倾。横槽深，被短粗的中脊隔断，槽的上方有短弧形的前背脊。腹部有三条明显的纵脊，靠近横槽的最粗强。脊间饰有粗斑点。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	雌	S 96	0.35	0.24
近　模	整	S 95	0.33	0.22

此标本与意大利南部上新世的 *P. cymbula* Ruggieri 很相似，但当前的标本保存较差，后端破损。

三浦小佩詹博介 *Paijenborchella miurensis* Hanai

（图版82，图20—24；图版91，图9；图版93，图8，9）

1970 *Paijenborchella miurensis*, Hanai, p. 725, 726, pl. 107, fig. 2; pl. 108, figs. 2a–e; text-figs. 7C, D, 11H.

1978 *Paijenborchella miurensis*,《中南地区古生物图册》（四），286页，图版25，图1－2。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	整　♀	G 64738	0.45	0.23	0.22
近　模	整　♀	E 051	0.46	0.24	0.24

近 模	右 ♂	G 64739	0.45	0.20	
近 模	右 ♀	G 64737	0.42	0.21	
近 模	左 ♀	I 8095	0.42	0.22	

刺面介属 *Spinileberis* Hanai, 1961

四针刺面介 *Spinileberis quadriaculeata* (Brady)

（图版83，图14）

1880 *Cythere quadriaculeata*, Brady, p. 86, 87, pl. 22, figs. 2a–d; pl. 25, figs. 4a–d.

1961 *Spinileberis quadriaculeata*, Hanai, p. 167–170, figs. 1–7.

1969 *Spinileberis quadriaculeata*, Ishizaki, p. 222, pl. 26, fig. 18.

壳近方形，脊的末端为针状与日本现代 *S. quadriaculeata* (Brady) 的雄性个体特征是一致的。近模：整（登记号G 64710），长0.48mm，高0.31mm，宽0.26mm。

美丽刺面介 *Spinileberis bella* (Guan)

（图版82，图1，2；图版83，图17，18）

1978 *Atopocythere bella*，《中南地区古生物图册》（四），288页，图版75，图11a，b。

度量（mm）

模式	壳 别	登记号	长	高	宽
近模	整	G 64711	0.53	0.29	0.26
近模	左	G 64712	0.55	0.33	
近模	整	S 26	0.51	0.29	0.26

长尾刺面介（新种） *Spinileberis longicaudata* Chen sp. nov.

（图版83，图1－3）

壳菱形。前背角强突出。后端向下拖长，尖。横槽宽、深。中前丘大。前背角脊粗强。腹侧脊细，微外弯，超越腹缘。后背部有数条弱脊平行于后背缘。背视前、后端尖，两侧外弯，近于平行。

度量（mm）

模 式	壳 别	登记号	长	高	宽
正 模	整	S 27	0.64	0.36	0.31
副 模	整	I 8126	0.68	0.34	0.31

新种的后端低，拉长，没有明显的中脊和后背缘脊可区别于 *S. bella* (Guan)。

弯脊刺面介（新种） *Spinileberis inflexicostata* Chen sp. nov.

（图版83，图4－8；图版92，图7，8）

壳近菱形。前端宽圆，压缩带的上部较宽。后端近三角形，尖端位于体中线或稍低。前背角宽高。后背角突出近90°。横槽深。基角沟发育。中脊始于前端下部、穿过中前丘，被横槽隔断，后段近于平行体中线，末端消失于后中部。后背缘脊始于横槽，超越背边绕过后背角、后端、后腹角，延伸至腹部与腹脊相连。腹侧脊向后增强，末端成角状。腹脊外弯超越

腹缘。壳面细斑孔。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	右	G 64713	0.48	0.26	0.11
副　模	整	G 64714	0.46	0.26	0.26
副　模	整	S 28	0.53	0.29	0.29
副　模	整	G 64716	0.51	0.35	0.29
副　模	整	G 64715	0.53	0.29	0.28

新种以后横脊与背、腹缘脊相连区别于本属中的已知种。

刺面介(未定种)　*Spinileberis* sp.

(图版83、图19)

此标本与 *S. quadriaculeata* Hanai 近似，但壳近长椭圆形，横槽和近中丘偏前。壳面缺失纵脊。照相标本：整（登记号G 64717），长0.61mm，高0.33mm。

沟肋花介属　*Sulcostocythere* Benson et Maddocks, 1964

模式种　*Sulcostocythere knysnaensis* Benson et Maddocks, 1964

壳卵形或近菱形，膨胀，具有深的中背槽。壳面网纹不显，出现强的纵脊和斜脊。前背脊强。后背角压缩、外凸，没有明显后尾突。端视三角形。铰合为原始的裂齿型。边缘带简单。放射毛细管稀少，直。闭肌痕四点垂直排列。

分布时代　亚洲、非洲，上新世—现代。

北部湾沟肋花介？(新种)　*Sulcostocythere? beibuwanensis* Chen sp. nov.

(图版82、图13—17)

壳矩形，膨胀。前端压缩带较宽。后端钝，近方形。后尾突几乎退缩成窄缘。后背角明显外突。壳面弱网纹。前背角高，眼脊向下延伸约占壳高的1/3。后背缘脊始于横槽向后超越背边绕过后背角、后端和后腹角，渐消失于腹侧脊之下。中脊短，出现于后部，与后垂直脊不相连。横槽深。两条腹脊近于平行，中段超越腹缘，两端终结于前、后腹部。背视近椭圆形。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	G 64720	0.75	0.42	0.35
副　模	整	G 64721	0.77	0.44	0.39

新种壳面的特征接近于 *Sulcostocythere knysnaensis* Benson et Maddocks，但后端近方形，中脊被横槽切断仅出现后半段以及眼脊短的特点而有区别。由于未发现单壳，对于铰合和边缘带的构造特征不详，暂归入此属。

粗面介科 Trachyleberididae Sylvester-Bradley, 1948

粗面介属 *Trachyleberis* Brady, 1898

粗楔粗面介 *Trachyleberis scabrocuneata* (Brady)

（图版84，图20—23）

1880 *Cythere scabrocuneata*, Brady, p. 104, pl. 17, figs. 5a–f.

1978 *Trachyleberis scabrocuneata*, 《中南地区古生物图册》（四），291页，图版76，图20。

度量（mm）

模 式	壳 别	登记号	长	高	宽
近 模	整	G 64645	1.03	0.46	0.44
近 模	右	G 64647	0.68	0.40	

二津满粗面介 *Trachyleberis niitsumai* Ishizaki

（图版84，图4－6）

1971 *Trachyleberis niitsumai*, Ishizaki, p. 93, pl. 1, fig. 5; pl. 4, figs. 15, 18; pl. 5, fig. 3,; pl. 6, fig. 10; pl. 7, fig. 9.

1977 *Acantocythereis? niitsumai*, Hanai et al., p. 50.

该种形态特征在许多方面均相似于 *T. scabrocuneate* (Brady) 区别在于壳饰不同：该种壳面瘤刺较后者略少，且具不规则的网纹。近模：整（登记号 G 64648），长0.92mm，高0.40mm，宽0.35mm。

粗面介（未定种）*Trachyleberis* sp.

（图版83，图20，21）

近长方形。前1/3最高。前端圆。后端呈角状。背缘直，明显后倾。腹缘近直。前缘脊宽，具浅的前缘沟。背视凸度中等。壳面饰以浅凹坑。照相标本：整（登记号I 8117），长0.70mm，高0.37mm，宽0.33mm。

辐艳花介属 *Actinocythereis* Puri, 1953

模式种 *Cythere exanthemata* Ulrich et Bassler, 1904

壳体侧视近长方形。前端斜圆，密布锯齿。前缘脊发育。后端斜圆，缘饰以两列刺状结节。背缘参差不齐，刺状。腹缘具少许刺状结节。壳面通常具三排清晰的刺。边缘带宽。放射毛细管直或波状。铰合全双齿型 (holamphidont)，闭肌痕一竖列四枚。前肌痕二枚。

分布时代 北美、我国南海，始新世—现代。

徐闻辐艳花介 *Actinocythereis xuwenensis* (Guan)

（图版84，图7－10）

1954 *Trachyleberis scutigera*, Keij p. 356, pl. 3, fig. 2 (non Brady 1880, *Cythere scutigera*, p. 109, pl. XXII, figs. 5a–f).

1978 *Trachyleberis xuwenensis*, 《中南地区古生物图册》（四），292页，图版77，图1－3。

近模：整（登记号G64651），长0.79mm，高0.42mm，宽0.33mm。

三角辐艳花介 *Actinocythereis triangulata* (Guan)

（图版84，图11，12，15，16）

Trachyleberis triangulate,《中南地区古生物图册》（四），291页、图版76、图6 a－c.

近模：左（登记号G64652），长0.92mm，高0.40mm。

中华辐艳花介(新种) *Actinocythereis sinensis* Gou sp. nov.

（图版84、图1－3、13、14；图版91、图6）

壳近卵形。前端宽圆。后端窄，角状。背缘直。前、后背角明显。腹缘稍外凸。前缘脊宽厚，具三排刺，内侧一排结节状，中间一排较稀疏，外侧一排刺扁平、密集。后缘脊较窄，具两排刺。腹侧亦具两排刺。眼结节大而突出。近中丘大，乳突状；其前下方有一较小乳突状结节，此结节前方有二至三小结节。壳面其余部分结节基本呈三纵行排列，它们多为顶部分叉或双乳突状。背部四结节突出背缘。近中丘后方四结节稍呈斜行排列，第二结节最大。近腹缘六结节平行壳缘。在前背、中背及中腹部尚各有两小结节。右壳铰合前端为一近锥状齿，后接一近圆齿窝，窝后为一细长槽，后齿强壮，钮扣状。边缘带宽度中等，内边缘和结合线相融合，放射毛细管呈2至3根一束排列。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
正　模	右	E 021	0.97	0.53
副　模	左	E 022	0.84	0.51

当前标本壳面结节排列方式相似于美国佛罗里达州Choctawhatche中新世Arca zone中的*Actinocythereis exanthemata* (Ulrich et Bassler) var. *gomillionensis* (Howe et Ellis)，但后者壳体较小，后端较圆，背结节外侧尚有一排小结节。

缘花介属 *Ambocythere* Van den Bold, 1957

方形缘花介 *Ambocythere quadrata* (Guan)

（图版85，图6，7；图版89，图10，11；图版93，图11）

1978 *Cibotoleberis quadrata*,《中南地区古生物图册》（四），261页、图版68、图22；图版69，图1－3、

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	整　♂	G 64642	0.55	0.26	0.20
近　模	整　♀	I 8118	0.46	0.29	0.22

日本缘花介(比较种) *Ambocythere* cf. *japonica* Ishizaki

（图版85，图1－3）

壳短卵形。前端宽圆。后端截切。中部最高。后部最厚。背缘缓拱。腹缘近直。前缘脊宽，自前背角沿整个前缘延伸并达腹缘之半。前缘沟深，宽。壳面水平发育两条肋脊：一条较短，位于中线以上，自中后部直达后缘。长的一条近腹侧，自前腹区延伸至后缘。壳面近背方中部有两条浅的斜槽。铰合全双齿型。前边缘带宽。放射毛细管多，简单，近直，有时分叉。闭肌痕小，一竖列四枚。前肌痕略斜长。近模：左（登记号SJ014），长0.44mm，高0.31mm。

当前标本形态特征同日本 Uranouchi 湾的 *Ambocythere japonica* (Ishizaki, 1968, p. 39) 基本一致，但个体稍短。该种同委内瑞拉 Paria 湾的现生种 *Ambocythere keiji* (Van den Bold, 1957, p. 805, figs. 1-4) 的区别在于后者的两条肋脊在后端连通成“U”型。

椭圆缘花介(新种) *Ambocythere elliptica* Jiang et Q.J. Wu sp. nov.

(图版85，图18，19)

壳卵圆形。两端近等圆。背缘缓拱。腹缘微外凸，边缘脊宽，沿整个前缘及腹缘延伸。边缘沟显著。沿前缘沟有时具一列弧形粗网孔。壳面发育两条水平肋脊，近腹侧的一条较长，自壳的中前部延至后端；近中线的一条甚短，自壳的后1/4延至后端；二脊的末端被一条平行于后缘的弧形纵脊相连。背视后端最厚。放射毛细管细密、直。

度量 (mm)

模式	壳别	登记号	长	高
正模	右	G 64638	0.51	0.31
副模	右	G 64639	0.48	0.29

该种外形相似于哥斯达黎加中新世的 *Ambocythere* aff. *keiji* (Van den Bold, 1957, p. 805, figs. 5, 6)，但后者中肋较长，前缘脊后无网孔，且具一个突出于后缘的齿状后腹凸边。

网纹缘花介(新种) *Ambocythere reticulata* Jiang et Q.J. Wu sp. nov.

(图版85，图13—17，20，21；图版89，图12)

壳小。不规则卵形。中前部最高。前端宽圆。后端钝圆。背缘近直，后倾。腹缘近直。边缘脊宽，自前背角沿整个前缘及腹缘延伸。前缘脊内侧具垂直于前缘的一列放射状短脊，并与前缘相交成一列弧形的粗网孔。其后方密布较小的网孔。壳面具两条水平肋脊。一条长，近腹侧，自中前部延至后缘；一条较短，位于体中线偏上，自中部向后延伸。肋间具细脊，连成网格。背视钝楔形，后端最厚。铰合全双齿型。

度量 (mm)

模式	壳别	登记号	长	高	宽
正模	整	G 64640	0.51	0.33	0.24
副模	整	E 017	0.46	0.31	0.24

该种形态特征同特立尼达岛中新世的 *Ambocythere* sp. aff. *bodjonegoroensis* (Kingma) (Van den Bold, 1965, p. 15, pl. 1, figs. 10, 11) 有相似之处，但以其前缘脊后的粗大网孔相区别。

布氏介属 *Bradleya* Hornibrook, 1952

白布氏介 *Bradleya albatrossia* Benson

(图版84，图18，19；图版85，图4，5)

1972 *Bradleya albatrossia*, Benson, p. 39, pl. 7, figs. 1, 2.

壳近长方形。前端宽圆。后端上部倾斜，下部呈圆角状弯曲。背缘短直，腹部外凸，腹缘中部微凹。左瓣略大于右瓣，左瓣前背角处明显叠覆右瓣。腹脊细。壳中央偏前方有一小

丘。壳面具粗网格。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	整	G 64793	0.858	0.528
近　模	右	E 003	0.66	0.44

安达曼布氏介　*Bradleya andamanae* Benson

（图版84，图17；图版90，图13，14）

1972 *Bradleya andamanae*. Benson, p. 40, pl. 7, fig. 4.

1978 *Bradleya andamanae*, 《中南地区古生物图册》（四），294页，图版76，图8，11

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	左	I 8105	0.638	0.363
近　模	右	I 8106	0.638	0.385

南海布氏介（新种）　*Bradleya nanhaiensis* Liu sp. nov.

（图版85，图11，12）

壳长方形。前端宽圆，后端方圆。背缘直，腹缘前1/3处内凹。左壳前、后背角明显。左瓣微大于右瓣。最大宽度在后腹部。眼点后有凹痕。壳中央偏前有一圆丘。腹脊向外伸展呈翼，翼上有八个凹坑。壳后半部有纵向细肋。两端有小刺。左壳后端上、下各有一刺。壳面有围绕圆丘排列的粗网格。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
正　模	左	E 004	0.88	0.506
副　模	右	E 052	0.836	0.44

该种与 *B. arata* (Brady) 的外形近似，但壳面纹饰不同。

肋介属　*Costa* Neviani, 1928

模式种　*Cytherina edwardsi* Roemer, 1838

壳近四边形。前端宽圆，后端较窄，沿外缘具刺。背、腹边直。前背角处最高。壳面有背、中、腹三条纵脊。中脊长，前、后端向下弯。前缘脊明显（脊间具网饰）。铰合全双齿型 (holamphidont)。边缘带宽度中等。肌痕四点垂直排列，前上方触角肌痕"V"型，向上开口。

分布时代　亚洲、非洲、欧洲、美洲，中新世—现代。

净肋介 *Costa lauta* (Brady)

（图版86，图21）

1880 *Cythere lauta*, Brady, p. 85, pl. 21, fig. 4 (Catalogue of Ostracoda, v.17).

壳近椭圆形。前端宽圆。后端近三角形。壳面弱网纹。前缘脊明显。背缘脊始于前缘沟的上部，向后超越背边，末端向下连接中脊。近中丘明显。腹纵脊的末端成钝角状。近模：整（登记号G 64722），长0.42mm，高0.22mm，宽0.22mm。

此标本与新几内亚现生的 *C. lauta* 相似，但壳面未见网纹。

棘艳花介属 *Echinocythereis* Puri, 1954

布氏棘艳花介？ *Echinocythereis? bradyi* Ishizaki

（图版86，图3－5）

1880 *Cythere darwini*, Brady, p. 97, 98, pl. 25, figs. 2a–g.

1968 *Echinocythereis bradyi*, Ishizaki, p. 40, pl. 9, fig.17.

1978 *Echinocythereis bradyformis* （♀），《中南地区古生物图册》（四），296页，图版77，图4－10。

1978 *Echinocythereis bradyi* （♂），《中南地区古生物图册》（四），296页，图版96，图1－2

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高
近模	右 ♀	D 009	0.70	0.42
近模	右 ♂	G 64660	0.81	0.48

该种系 K. Ishizaki 1968 年所建立。种的范围包括 Brady 1880 年采自 Inland Sea 的命名为 *Cythere darwini* 的标本。该种同 *Echinocythereis? bradyformis* Ishizaki 的区别在于：后者具两条完整的前缘脊和不等长的腹缘脊。至于壳体短高和低长的两种类型，只是种内的性别差异。

布氏形棘艳花介？ *Echinocythersis? bradyformis* Ishizaki

（图版86，图6－10；图版90，图10；图版91，图1；图版93，图3）

1968 *Echinocythereis bradyformis*, Ishizaki, p. 40, pl. 8, fig. 4.

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高
近模	右 ♀	S 51	0.64	0.40
近模	右 ♂	G 64664	0.75	0.42

霍威介属 *Henryhowella* Puri, 1957

模式种 *Howella evax* (Ulrich et Bassler), 1904

壳侧视近卵形。前端宽圆，具细齿及发育的低平缘脊 (marginal rim)。后端近角状至斜圆。背缘近直。腹缘中部内凹。壳面前半部小圆刺呈同心状排列；后半部有三排发育很好的棘刺。近中丘发育，具一簇短、粗刺。边缘带宽，放射毛细管长、直，在前缘比后及腹缘数量多。右壳铰合前齿三叶，后接一齿窝，后齿似纽扣状，中部为一槽；左壳铰合与右壳相对应。

分布时代 美洲、欧洲、亚洲，中新世。

莺歌海霍威介(新种) *Henryhowella yinggehaiensis* Gou sp. nov.

(图版85, 图8—10)

壳近卵形。前端宽圆，上1/3稍斜切。后端窄圆。前、后缘具稀疏细刺。背缘直，稍后倾，前背角钝。腹缘近直。背视近长圆形，凸度较大。两壳大小近相等。前缘脊较宽平，后缘脊稍窄。近中丘明显，后中及后腹部长形隆起低缓。缘脊、近中丘、隆起及壳面其余部分均密布小结节或短刺。右壳铰合前齿较长，似二分裂；齿后铰窝较小；后齿钮扣状；铰窝与后齿间为一长槽。左壳铰合与右壳相对应，中间细铰棒微具刻痕。边缘带宽度中等，内边缘和结合线相融合，放射毛细管直，较稀疏，排列规则，有时呈两根一束排列。

度量 (mm)

模式	壳别	登记号	长	高	宽
正模	右	G 64692	0.76	0.46	
副模	整	G 64693	0.68	0.46	0.40

此新种和意大利热那亚早、中中新世的 *Henryhowella ruggierri* Oertli 的大小、外形及壳面主要装饰均非常相似，唯后者壳面除棘刺外，尚具网纹。

角科金博介属 *Cornucoquimba* Ohmert, 1968

模式种 *Cornucoquimba aligera* Ohmert, 1968

壳近长方形。前端宽圆，后端呈钝角形。背、腹近平行，背缘直，腹缘前1/3处内凹，中央偏前有中丘。后背部有角状或翼状突起，腹部突起呈翼状。前端具小刺，后端有粗短刺。壳面多瘤刺和粗网。铰合异齿型 (heterodont)，内薄板宽，前端有直的未分叉的毛细管，垂直毛细管孔呈筛状。

分布时代 南美洲、亚洲，上新世—现代。

土佐角科金博介 *Cornucoquimba tosaensis* (Ishizaki)

(图版80, 图9—11; 图版90, 图11)

1968 *Hermanites tosaensis*, Ishizaki, p. 41, pl. 2, fig. 4.

1977 *Cornucoquimba tosaensis*, Hanai et al., p. 48.

壳近长方形。前端宽圆，后端圆角状弯曲。眼点明显。壳中有一圆丘。后背部有一不明显的细脊，细脊末端在近后背角处翘起，形成瘤状突起。腹脊向后伸展呈不明显的翼。毛细管发育。壳面具不规则网纹。

度量 (mm)

模式	壳别	登记号	长	高	宽
近模	整	G 64800	0.484	0.264	0.201
近模	整	S 31	0.462	0.22	0.22

茂丹生角科金博介 *Cornucoquimba moniwensis* (Ishizaki)

(图版80, 图4—8; 图版90, 图2, 3; 图版93, 图7)

1966 *Hermanites moniwensis*, Ishizaki, p. 158, pl. 18, figs. 1–3.

1977 *Cornucoquimba moniwensis*, Hanai et al., p. 129.

1978 *Hermanites moniwensis*,《中南地区古生物图册》（四），297页，图版77，图11—14。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	左	S 30	0.66	0.374
近　模	右	G 64795	0.572	0.286

该种壳面脊瘤与 *H. moniwensis* 略有不同。

隐艳花介属 *Occultocythereis* Howe, 1951

模式种 *Occultocythereis delumbata* Howe, 1951

壳小。背、腹边直。前端宽圆。后端较窄，上部微内弯，下部外弯。前、后端外缘具刺。后背部明显突起，沿背缘向后延伸渐弱似脊。前背角具眼结节。前缘脊强。中前丘明显。壳面光滑、斑点或弱网。背视两侧近平行，后端尖。铰合全双齿型。边缘带宽。放射毛细管分枝。

分布时代　亚洲、美洲、欧洲，始新世—现代。

斑点隐艳花介 *Occultocythereis peristicta* Siddiqui

（图版86，图22—25）

1971 *Occultocythereis peristicta*, Siddiqui, p. 50-52, pl. 27, figs. 1-6.

壳近矩形。前端宽圆。后端三角形。尾突尖端近体中线。前缘脊粗强，脊后的前缘沟深。近中丘和前腹的膨胀部明显。腹侧脊和背缘脊的后端与后横脊相连。中脊不显，仅出现于后中部。背视两侧近于平行。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	整	I 8090	0.61	0.31	0.26
近　模	整	G 64723	0.63	0.34	0.26

当前标本与 Q. A. Siddiqui 所描述的*Occultocythereis peristicta*的 Morphotype D 类型最近似，但壳体较短高。

普里介属　*Puriana* Coryell et Fields, 1953

模式种　*Favella puella* Coryell et Fields, 1937

壳小，近四边形。背边直，前端宽圆。前背角处最高，中丘处最厚。壳面具脊或刺、结节。沿前缘的脊窄尖。近中丘前方为网格短纵脊，其中一条向后延伸近于平行体中线。壳面后部不规则小结节。铰合叶齿型（lobodont）。边缘带窄，放射毛细管短。

分布时代　亚洲、美洲，中新世。

南海普里介？（新种） *Puriana? nanhaiensis* Chen sp. nov.

（图版86，图16—20；图版87，图13，14；图版90，图4）

壳小，近长方形。前端压缩带宽。后端三角形，后尾突的尖端近于体中线。壳面网纹精致。沿前缘的细脊，其内侧出现数条纵向细网脊。前基角沟和横槽深。中前丘明显，后段斜向后背部与粗强的后横脊相连。腹部和前腹部膨胀。表面饰有数条细网脊。后腹部为凹陷区。前基角脊明显。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	S 22	0.48	0.24	0.20
副　模	整	S 23	0.49	0.25	0.22
副　模	整	S 24	0.47	0.22	0.17
副　模	整	S 25	0.51	0.30	0.24
副　模	左	G 64724	0.59	0.31	

新种的外形接近于*Puriana puella* Coryell et Fields，但壳面网纹精致，后横脊粗强。由于未发现单壳，对于铰合和边缘带的构造特征不详，暂归入此属。

方花介属　*Quadracythere* Hornibrook, 1952

褶皱方花介　*Quadracythere plicata* Guan

（图版87，图8—12；图版90，图9；图版93，图4）

1978 *Quadracythere plicata*，《中南地区古生物图册》（四），298页，图93，图版77，图19—22。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	右	I 8056	0.814	0.45	
近　模	整	SJ 008	0.924	0.528	0.462
近　模	右	S 48	0.572	0.33	

沟眼花介属　*Alocopocythere* Siddiqui, 1971

超越沟眼花介　*Alocopocythere transcendens* Siddiqui

（图版86，图11—15；图版89，图1）

1971 *Alocopocythere transcendens*, Siddiqui, p. 14, pl. 1, figs. 4, 5, 8, 9; pl. 2, figs. 1–4, 6, 7.

1978 *Alocopocythere profusa*，《中南地区古生物图册》（四），299页，图34，图版77，图15—18。

近模：整♀（登记号G 64634），长0.64mm，高0.40mm，宽0.40mm。

刺花介属　*Spinocythere* Guan, 1978

锯齿刺花介　*Spinocythere fragosa* Guan

（图版87，图1—4）

1978 *Spinocythere fragosa*，《中南地区古生物图册》（四），300页，图版78，图1—4

雄性个体的壳近矩形。背、腹边近于平行。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	左　♀	I 8094	0.49	0.32	
近　模	整　♀	SJ 011	0.41	0.27	0.22
近　模	右　♂	G 64743	0.57	0.29	
近　模	整　♀	E 050	0.57	0.39	0.33
近　模	右　♀	G 64742	0.59	0.37	

光面介科　Xestoleberididae Sars, 1928

光面介属　*Xestoleberis* Sars, 1866

简单光面介　*Xestoleberis simplex* Hartmann

（图版87，图15、16）

1978 *Xestoleberis simplex*，《中南地区古生物图册》（四），310页，图96，图版78，图15－16。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	整	G 64765	0.616	0.33	0.374
近　模	左	G 64764	0.594	0.352	

北部湾光面介（新种）　*Xestoleberis beibuwanensis* Guan et X. H. Lai sp. nov.

（图版87，图5－7）

壳肾形，最大高度在中部。背缘弧形。腹缘中偏前内凹。两端圆，后端略高。左瓣大，沿前背缘、腹缘叠覆右瓣。背视近卵形。壳面光。前背部具光面点，细长，前弯。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	S 38	0.55	0.308	0.264
副　模	整	S 39	0.44	0.242	0.242

新种与 *Xestoleberis hanaii* Ishizaki 相似，但壳较低长，背缘弧形，腹缘近中部内凹，后端圆。

莺歌海光面介？（新种）　*Xestoleberis? yinggehaiensis* Jiang sp. nov.

（图版87，图19－22）

壳小。近三角形。两端上部倾斜，下部圆。背缘拱，中部最高。腹缘近直。两瓣近等大，叠覆不明显。背视强烈外凸，近球形。最大宽度同壳高近等。腹面宽平。壳面光滑。肌痕、铰合及边缘带不详。正模：整（登记号G 64637），长0.46mm，高0.35mm，宽0.35mm。

该种形态特征同非洲南部 Simon's 湾的现生种 *Xestoleberis africana* Brady 相似，区别在于该种两壳瓣较后者更加膨胀，宽度与高度近等。

光面介(未定种) *Xestoleberis* sp.

(图版87，图17)

照相标本：整（登记号S 77），长0.396mm，高0.242mm，厚0.198mm。

尾壳介属 *Uroleberis* Triebel, 1958

蜂窝尾壳介 *Uroleberis foveolata* (Brady)

(图版88，图14，15；图版91，图3)

1880 *Xestoleberis foveolata*, Brady, p. 130, pl. 30, figs. 1a–g.

1978 *Uroleberis foveolata*, 《中南地区古生物图册》（四），302页，图版78，图17—18。

近模：右（登记号E 008），长0.638mm，高0.484mm。

未定科 Family Uncertain

亚齐介属 *Atjehella* Kingma, 1948

模式种 *Atjehella semiplicata* Kingma, 1948

壳体侧视近长方形。前端宽圆。后端直角状。背、腹缘近直。背视扁，楔形，后端最厚。壳面具边缘脊。后半部发育二至三条水平肋脊。无眼点。边缘带在前端及腹部很宽，后端窄。放射毛细管长，少，分叉。铰合栉齿型 (merodont)：右瓣两端具铰齿，中间为铰槽。前铰齿拉长，背视三角形，雕刻状。铰槽前部浅，向后加深并齿化；后铰齿粗强。左瓣为对应的成分，前铰窝之下具一枚防滑齿。肌痕一竖列，四至五枚，前肌痕镰刀形。

分布时代 印度尼西亚、菲律宾、红海、波斯湾(阿拉伯湾)及我国南海，上新世—现代。

半褶亚齐介 *Atjehella semiplicata* Kingma

(图版86，图1，2)

1948 *Atjehella semiplicata*, Kingma, p. 76, pl. VIII, fig. 1.

壳近长方形。前端圆。后端方。背、腹缘近直。背视薄，楔形，后端最厚。缘脊清晰，沿整个前缘、腹缘及后缘延伸。壳面后半部具三条水平的肋脊：上部两条较短，自后1/3延至后缘，近腹侧的一条较长，约始于前1/3，向后延至后缘。边缘带在前端及腹部很宽。放射毛细管长，少，分叉。无眼点。铰合栉齿型。近模：左（登记号S 66），长0.51mm，高0.31mm。

当前标本同印度尼西亚上新世的 *Atjehella semiplicata* Kingma 形态特征基本相符。同Key (1954) 描述的菲律宾现生种 *Atjehella* aff. *semiplicata* 略有差异在于后者中肋稍短。

半克里特介属 *Hemikrithe* Van den Bold, 1950

凹坑半克里特介 *Hemikrithe foveata* Guan

(图版88，图3－5；图版93，图10)

1978 *Hemikrithe foveata*，《中南地区古生物图册》（四），303页，图版78，图11—14。

度量（mm）

模式	壳别	登记号	长	高	厚
近模	左	S 11	0.51	0.31	
近模	整	S 12	0.53	0.31	0.24

东方半克里特介 *Hemikrithe orientalis* Van den Bold

（图版88，图1，2）

1963 *Hemikrithe orientalis*, Van Morkhoven, p. 449, fig. 761.

壳斜椭圆形。前端宽圆。后端斜圆，后腹部收敛。背缘缓拱，后倾。腹缘中部微凹。左瓣略大，沿腹缘叠覆。壳面网纹排列较规则。网孔多边形。边缘带在前端很宽，腹部和后端窄。放射毛细管长，弯曲，有时分叉。铰合在右瓣两端为锯齿状铰齿。前铰齿位置偏后。中部为齿状铰槽。左瓣成分对应。前铰窝之下具一防滑齿。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	左	F 041	0.55	0.31	
近　模	整	E 044	0.48	0.28	0.22

后截半克里特介（新种） *Hemikrithe posterotruncata* Jiang et Q. J.Wu sp. nov.

（图版88，图10－13）

壳近豆形。前端宽圆。后端圆或斜圆。背缘近直。腹缘中部内凹。背视呈钝楔形。后端钝、厚；前端收敛；中部微凹。左瓣略大，沿腹缘及前背缘叠覆右瓣。壳面饰以不清晰的浅网纹。铰合构造同属征描述。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	G 64657	0.55	0.31	0.22
副　模	整	G 64658	0.51	0.31	0.24

新种同 *Hemikrithe foveata* Guan 的区别是后者的后缘显著倾斜，壳饰较强。

平足亚目 Platycopina Sars, 1866

小花介科 Cytherellidae Sars, 1866

小花介属 *Cytherella* Jones, 1849

棒状小花介 *Cytherella cordyloformis* Guan

（图版88，图22）

1978 *Cytherella cordyloformis*,《中南地区古生物图册》（四），317页，图版83，图14－18。

近模：左（登记号1 8097），长0.572mm，高0.374mm。

北部湾小花介（新种） *Cytherella beibuwanensis* Liu sp. nov.

（图版88，图6－9）

壳长方形，长为高的二倍。前端微高于后端，呈宽圆形弯曲，后端上部微斜切。背、腹近平行，背缘直，腹缘中部微凹。右壳略大于左壳。壳面光滑。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
正　模	整	S 9	0.66	0.308	0.22
副　模	整	S 10	0.66	0.33	0.22

后瘤小花介 *Cytherella posterotuberculata* Kingma

（图版88，图19，20；图版92，图2－4）

1948 *Cytherella posterotuberculata*, Kingma, p. 62, pl. 6, fig. 3.

1978 *Cytherella posterotuberculata*,《中南地区古生物图册》（四），317页，图版83，图9－13

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	左	G 64785	0.649	0.374
近　模	右	E 006	0.594	0.418

小花形介属 *Cytherelloidea* Alexander, 1929

达米利亚小花形介（比较种） *Cytherelloidea* cf. *demireacensis* Apostolescu

（图版88，图21）

壳近长方形。两端宽圆，前端高。背缘直，腹缘中部内凹。右壳大于左壳，沿背、腹缘有叠覆。壳中央偏背部有一卵形穴，壳的边缘有细脊围绕；壳体中部有一细脊，脊在中后部向上翘；后腹部有一细脊，两脊在后端相接形成“U”型脊。壳面光滑。近模：整（登记号G 64787），长0.638mm，高0.352mm，宽0.242mm。

沙巴小花形介 *Cytherelloidea sabahensis* Keij

（图版88，图23－26；图版91，图2）

1964 *Cytherelloidea sabahensis*, Keij, p. 423, pl, 3, figs. 6-9.

1978 *Cytherelloidea sabahensis*,《中南地区古生物图册》（四），318页，图版84，图1，2，11－17；

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高	宽
近　模	左	G 64788	0.682	0.396	
近　模	右	SJ 003	0.704	0.440	0.330

英利小花形介 *Cytherelloidea yingliensis* Guan

（图版88，图16－18）

1978 *Cytherelloidea yingliensis*,《中南地区古生物图册》（四），319页，图版84，图3－6。

度量（mm）

模　式	壳　别	登记号	长	高
近　模	左	G 64789	0.528	0.308
近　模	右	G 64790	0.594	0.330

参　考　文　献

石油化学工业部石油勘探开发规划研究院，中国科学院南京地质古生物研究所编著，1978，渤海沿岸地区早第三纪介形类科学出版社。

湖北省地质科学研究所等编著，1978，中南地区古生物图册（四），地质出版社。

关绍曾，1978，南雄盆地的介形类化石及其地层意义，地层古生物论文集，第四辑，地质出版社。

Benson, R. H., 1972, *Smithsonian Contr. Paleobiology*, 12: 1–137.
——and G. L. Coleman II, 1963, *Univ. Kansas Paleontological Contr., Arthropoda*, Art. 2: 1–52.
——and R. F. Maddocks, 1964, *Ibid.*, Arthropoda, Art. 5: 1–39.
Brady, G. S., 1880, Rept. Voyage Challenger, Zool., 1(3): 1–184.
——H. W. Crosskey and D. Robertson, 1874, Palaeontograph. Soc. Mon. London, p. 1–274.
Ellis, B. F. and A. R. Messina, 1952-1973, Catalogue of Ostracoda. New York.
Hanai, I., 1957a, *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo*, sec. 2, **10** (3): 431–468.
——1957b, *Ibid.*, sec. 2, **10** (3): 469–482.
——1957c, *Ibid.*, sec. 2, **11** (1): 11–36.
——1959a, *Ibid.*, sec. 2, **11** (3): 291–308.
——1959b, *Ibid.*, sec. 2, **11** (4): 409–418.
——1961, *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N.S., 44: 167–170.
——1970, *Jour. Paleontology*, **44** (4): 693–729.
——et al., 1977, Checklist of Ostracoda from Japan and its adjacent seas. University of Tokyo.
Ishizaki, K., 1963a, *Japan. Jour. Geol. Geogr. Trans.*, **34** (1): 19-34.
——1966, *Tohoku Univ., Sci. Rept.*, 2 ed. ser. (Geol.), **37** (2): 131–163.
——1968, *Ibid.*, 2 ed. ser. (Geol.), **40** (1): 1–45.
——1969, *Ibid.*, 2 ed. ser. (Geol.), **41** (2): 197–224.
——1971, *Ibid.*, 2 ed. ser. (Geol.), **43** (1): 59–97.
——and M. Kato, 1976, Progress in Micropaleontology. New York, p. 119–143.
Jain, S.P., 1978, *Bull. Indian Geologists' Association*, **11** (2): 89–139.
Keij, A. J., 1954, *Koninkl. Ned Akad. wetenschap Amsterdam, Proc.*, Ser. B, **57** (3): 351–363.
——1957, *Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique Mém.*, 136: 1–210.
——1964, *Micropaleontology*, **10** (4): 415–430.
——1979, VII International Symposium on Ostracodes. Beograd, p. 59–62.
Kingma, J. T., 1948, Thesis Univ. Utrecht., p. 1–118.
Moore T. C. (edit.), 1961, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part Q, Arthropoda 3, Ostracoda. Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press.
Morkhoven, F. P. C. M. van., 1963, Post-Paleozoic Ostracoda, II Elsevier. Amsterdam - London - New York, p. 1 – 478.
Ohmert, W., 1968, *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. Hist. Geol.*, Heft 8: 127 – 165.
Omatsola, E., 1971, *Bull. Centre Rech. Pau–S N P A*, 5, suppl.: 101–125.
Puri, H. S., 1953, *Am. Midland Naturalist*, **49** (1): 171–185.
Sars, G. O., 1922–1928, An Account of the Crustacea of Norway, IX, Crustacea, Oslo.
Siddiqui, Q. A., 1971, *Bull. British Museum (Natural History), Geol.*, Suppl. **9**:1–98
Stephenson, M.B., 1938, *Jour. Paleontology*, **12** (2): 127–148.
Van den Bold, W. A., 1957, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 12, **X** : 801–813.
——1965, *Ibid.*, ser. 13, **VIII**: 1–18

沟鞭藻类和疑源类的补充文献

Chen, Y.Y., 1978, Jurassic and cre taceous Palynostratigraphy of a Madagascar Well. Ph.D. Thesis, the University of Arizona.
Davey, R.J. 1970, *Bull. British Mus. (Nat. Hist.), Geology*, 18 (8):325-397.

（三） 苔 藓 虫

南海北部大陆架新第三纪苔藓虫化石丰富，本文仅介绍其中一部分，计23属36种，其中环口目7属16种，唇口目16属20种，(13新种，2未定种)。样品采自莺歌海拗陷、北部湾拗陷、雷琼地区各钻井的下洋组、角尾组、灯楼角组、望楼港组及莺歌海组。部分样品为岩芯，部分为岩屑。

本文描述的苔藓虫均为现生属，计有 *Acanthodesia, Anoteropora, Berenicea, Cauloramphus, Cellaria, Conescharellina, Crisia, Entalophora, Flabellopora, Membranipora, Nellia, Caberea, Escharina, Filisparsa, Idmonea, Leiosella, Platonea, Rhynchozoon, Spiropora, Stichoporina, Stylopoma, Tubucellaria, Thalamoporella* 等。前11属在我国山东、江苏、浙江、福建沿海及南海已有报道。其中以 *Berenicea* 出现最早，源于奥陶纪。*Entalophora, Filisparsa, Idmonea, Spiropora* 等最早出现于侏罗纪或白垩纪，其它各属都限于新生代，如 *Cellaria, Conescharellina, Crisia, Nellia, Stichoporina, Acanthodesia, Tubucellaria* 产自始新世，*Caberea, Escharina, Leiosella, Platonea, Thalamoporella* 出现于渐新世，*Membranipora, Rhynchozoon, Stylopoma* 见于中新世，*Anoteropora* 发现于上新世，而 *Cauloramphus* 和 *Flabellopora* 两属的化石种至今尚属首次发现。本文所记述的苔藓虫的产地、层位见表12。这些种多数是现生的，如 *Cellaria punctata* Busk 在浙江沿海30—60米浅海底生活，分布广泛的 *Membranipora serrilamella* Osburn 多附着在阔海藻或其他漂浮物上，在我国舟山群岛亦有发现。暖水型的 *Nellia oculata* Busk 分布在闽浙的普陀、洞头、奉化、象山、鼓浪屿等地。*Acanthodesia savartii* Savigny-Audouin 产于澳大利亚、美国、英国、法国、菲律宾等地及其沿海地区，时代从中新世到现代，它在我国山东沿海以及浙江普陀也有发现。*Crisia hornesi* Reuss, *C. delicatula* Canu et Bassler, *Platonea phillippsae* (Harmer), *Entalophora delicatula* Busk, *Membranipora bartschi* Canu et Bassler, *Cellaria gracilis* Busk, *Tubucellaria cereoides* (Elias et Solender), *Conescharellina lunata* Canu et Bassler 都产于菲律宾海区，其中 *C. hornesi, C. delicatula* 分布在太平洋两岸，后一种还产在地中海，大西洋东缘的葡萄牙马德拉群岛，大西洋西缘的美国佛罗里达州东海岸，墨西哥湾，格陵兰，巴芬湾，英格兰，巴仑支海，斯瓦巴德群岛及加拿大极区。*Tubucellaria cereoides* 广泛发育于地中海及印度洋的印度安达曼群岛海域。其它如 *Escharina vulgaris* Moll 分布于东大西洋、地中海及黑海，化石产于美国加利福尼亚州渐新统。*Cellaria sinuosa* (Hassall) 在大西洋有现生标本，英、荷、比等国的上新统至更新统内有化石标本。*Cellaria crassa* Wood 现生的产于苏联北海，化石见于法、荷的中新统。*Rhynchozoon verruculatum* (Smitt) 的地理分布亦较广泛，其时代自中新世至现代。

上述现生种多生活在水质清澄，面向外海的海湾内。从水深状况看，在30—60米的浅海区最多，少数种如 *Crisia delicatula, Membranipord bartschi, Tubucellaria cereoides* 水深可以超过百米，而 *T. cereoides* 的个别标本在400余米的深水中还可发现。从地理分布看多数为暖水种，有世界性分布的，也有存在于太平洋两岸的，还有一些印度太平洋地区的种，然而 *Cauloramphus* 和部分 *Cellaria, Crisia, Membranipora* 可向北延伸至北温带及北极区，属冷水型。

表12　　北部湾、莺歌海拗陷及雷琼地区苔藓虫的产地、层位分布表

种名 \ 产地 层位	北部湾拗陷				莺歌海拗陷	雷琼地区			
	下洋组	角尾组	灯楼角组	望楼港组	莺歌海组	下洋组	角尾组	灯楼角组	望楼港组
Crisia serrata	○	+	+	+	△	+	+	△	○
C. hornesi	△		△	+			+	+	△
C. delicatula					+			△	○
Idmonea grallator				+				+	+
I. minor		+							
Platonea cf. *phillippsae*					+				
Spiropora hainanensis				+				+	+
S. mujuscula		+							
Berenicea microsa				+					
Filisparsa fallax		+	+	+					+
F. cf. *typica*				+					
F. anomalissima				+					
F. ? sp.				+					+
Entalophora delicatula					+				+
E. guangdongensis		+		+	○	+	+	+	+
E. rariporosa				+					
Membranipora cf. *serrilamella*				+	+		+	+	△
M. cf. *bartschi*			○	+	+		+	+	○
Acanthodesia savartii				○	+				+
Cauloramphus symetrica				+					
Thalamoporella sp.				+	+				△
Cellaria punctata		+	○	+	+	+	+	△	△
C. sinuosa		+	+		○		+	+	○
C. cf. *crassa*	+	+	+				+	+	△
C. gracilis	+	+	+	+	○				
Nellia oculata				+	+	+	+	○	○
Caberea multipartita	+	+	○	+	○	+	+	○	○
Leiosella elegans				+					
Stylopoma robusta				+					+
Escharina vulgaris				+					
Tubucellaria cereoides		+							
Rhynchozoon verruculatum				+					
Anoteropora bilamella				+					+
Stichoporina asymetrica				+	△				+
Conescharellina cf. *lunata*					+				
Flabellopora petalosa				+	○				

标本数量：　○ 10个以上，　△ 5—10个，　+ 1—5个。

属 种 描 述

环口目 Cyclostomata Busk, 1852

有节亚目 Articulata Busk, 1859

节枝科 Crisidae Johnston, 1847

节苔虫属 *Crisia* Lamouroux, 1812

锯节苔虫 *Crisia serrata* Gabb et Horn

（图版94，图1－6）

1862 *Crisia serrata*, Gabb and Horn, p. 174, pl. 21, fig. 66.

此种是本区枝体最粗的 *Crisia* 。当前标本比美国加利福尼亚州更新统的枝宽，且反面有横向的深弧形线纹，正面有纵向线纹。

霍氏节苔虫 *Crisia hornesi* Reuss

（图版94，图7－11）

1847 *Crisia hornesi*, Reuss, p. 54, pl. 7, fig. 21; pl. 11, fig. 28

此种和 *C. serrata* 相比，枝较细，口围显著隆起，体壁致密。和美国及菲律宾的标本相比，当前的室口分布略密。

迷节苔虫 *Crisia delicatula* Canu et Bassler

（图版94，图12－14）

1929 *Crisia delicatula*, Canu and Bassler, p. 527, pl. 78, fig. 9.

此种是本区枝最细的 *Crisia* 。室口分布欠规则，卵胞大，伪孔发育，口围窄。和菲律宾、澳大利亚的标本相比，当前的枝和室口较小。

管孔亚目 Tubuliporina Milne-Edwards, 1838

管孔科 Tubuliporidae Johnston, 1838

蜘形苔虫属 *Idmonea* Lamouroux, 1821

硬体薄层状至连生的双分叉扁枝状。虫室弧形，上段突出于枝的正面，在枝两侧的交互，同侧的相连。反面具背孔及线纹。卵胞位分叉处脊部。

分布时代 北美洲、大洋洲、亚洲、欧洲，侏罗纪（？）至新生代。

高跻蜘形苔虫 *Idmonea grallator* Canu et Bassler

（图版95，图6，7；图版97，图14）

1920 *Idmonea grallator*, Canu and Bassler, p. 777, pl. 138, figs. 1－20.

本区标本和正模的区别是，枝两侧最边上的一个虫室不和其里面相邻的一个紧密相接，而且室口也小。

小蜘形苔虫（新种） *Idmonea minor* Yang et Lu sp. nov.

（图版95，图10）

分枝呈三角柱状，宽 0.5 mm。枝正面两侧每组只 2 个虫室。室口圆，口围隆起，直径

0.07㎜。两束虫室的间距为0.20—0.25㎜。

宽胞苔虫属 *Platonea* Canu et Bassler, 1920

此属和 *Idmonea* 区别是。只见薄层状标本。卵胞大，几乎占有硬体中央的整个宽度，其近顶端部分呈短管状。胞口卵形，位于一系列虫室的始端。

分布时代 中国、美国、菲律宾，渐新世至现代。

菲氏宽胞苔虫（比较种）*Platonea* cf. *phillippsae* (Harmer)

（图版96，图4）

cf. 1915 *Reptotubigera phillippsae* Harmer, p. 120, pl. 10, fig. 9.

cf. 1929 *Platonea phillippsae*, Canu and Bassler, p. 548, pl. 85, figs. 4,5.

当前标本所显示的构造特征和菲律宾的一致，唯卵胞特征不详。此种和 *P. clavata* Canu et Bassler 的区别是后者室口大，口围厚，虫管上段伸出枝外者不高。

扩张科 Diastoporidae Gregory, 1899

旋苔虫属 *Spiropora* Lamouroux, 1821

硬体直立细枝状，有时空心。虫室在表面排成螺旋状，纵向成行，有纵脊线。卵胞大。

分布时代 北美洲、欧洲、亚洲，侏罗纪至现代。

海南旋苔虫（新种）*Spiropora hainanensis* Yang et Lu sp. nov.

（图版94，图15—17）

枝的直径多数0.63—0.75㎜。枝上有虫室9—14纵列。室口圆，隆起，横向彼此相连似竹节，直径0.075—0.10㎜，2㎜内每列有3.5—4个。

此种室口隆起不如 *S. annulosa* Michelin 高，但虫室较长。和 *S. elegantula* Lamouroux 的区别是新种虫管和群体表面略倾斜。

微大旋苔虫 *Spiropora majuscula* Canu et Bassler

（图版96，图10）

1920 *Spiropora majuscula*, Canu and Bassler, p. 675, pl. 128, figs. 8–13.

此种和上述新种相比，枝粗，非双分叉，纵向有一列室口位置下移，室口近方形。本区的此种标本枝较细，室口小，纵向间距密，和正模的不尽一致。

柏氏苔虫属 *Berenicea* Lamouroux, 1821

小室柏氏苔虫（新种）*Berenicea microsa* Yang et Lu sp. nov.

（图版96，图11，12）

硬体薄壳状，近圆形。虫室近顶端时隆起并逐渐收缩。室口分布不匀，圆形，直径0.075—0.085㎜，口围窄；无壁孔。

新种最近似于 *B. incondita* Canu et Bassler，但后者的虫室及室口大，口围宽，体壁上有横向弧形线纹。

肿瘤科 Oncousoecidae Canu, 1918

线散苔虫属 *Filisparsa* d'Orbigny, 1853

硬体直立双分叉枝状。室口圆，只正面开口，分布稀，间距不均匀。

分布时代 亚洲、欧洲、北美洲，白垩纪至现代。

假线散苔虫 *Filisparsa fallax* Canu et Bassler

（图版96，图9；图版97，图9）

1920 *Filisparsa fallax*, Canu and Bassler, p. 693, pl. 142, figs. 1–11.

我们的标本除枝略粗，室口稍大外，和北美的一致。此种虫室少，沿枝的生长轴线近侧向生长，和 *Filisparsa* 的其它种易区别。

标准线散苔虫（比较种）*Filisparsa* cf. *typica* Manzoni

（图版95，图18，19）

cf. 1821 *Hornera opuntia*, Defrance, p.432.

cf. 1877 *Filisparsa typica*, Manzoni, p. 10, pl. 8, fig. 30.

此种虫管隐埋于枝内，和 *F.fallax* 相近，但虫室顶端略突出于枝面之上。当前标本和正模相比，室口小，分布更不规则。

凹凸线散苔虫（新种）*Filisparsa anomalissima* Yang et Lu sp. nov.

（图版98，图13）

枝直，圆柱状，直径0.8㎜，虫室细管状，其上段和枝表面垂直或近于垂直，伸出最长者为0.32㎜，室口直径0.16㎜，分布不规则，彼此中心相距0.40—0.68㎜。体壁上无线纹和壁孔。

线散苔虫？（未定种）*Filisparsa?* sp.

（图版98，图14—16）

此种室口斜向成行，彼此相连，虫室不突出于枝的外面，和 *Filisparsa* 其它种不同而近 *Pleuronea*，但后者有形状不规则、内陷深的背孔及位于侧或背部的大卵胞。

簪柱科 Entalophoridae Reuss, 1869

簪柱苔虫属 *Entalophora* Lamouroux, 1821

迷簪柱苔虫 *Entalophora delicatula* (Busk)

（图版95，图14）

1875 *Pustulosa delicatula*, Busk, p. 21, pl. 6B, fig. 3.

1929 *Entalophora delicatula*, Canu and Bassler, p. 523, pl. 77, figs. 6, 7.

南海标本和美国、澳大利亚、菲律宾的相比，枝上没有横向弧形线纹，虫室在枝的表面隆起不高。

广东簪柱苔虫（新种）*Entalophora guangdongensis* Yang et Lu sp. nov.

（图版94，图18—22）

枝直，直径0.55—0.80㎜，具室口12—14纵列。虫管、室口全隐于枝内。室口椭圆形，长0.10㎜，宽0.06㎜，被直的纵向线纹分开。前壁孔多，但不清楚。

此种和 *Pustulosa gemminata* Hagenow 区别是后者有大卵胞。和 *Mecynoecia cylindrica* Canu et Bassler 区别是后者虫室多，无前壁孔。和 *Mecynoecia pusilla* Canu et Bassler 亦相近，但后者虫室上段暴露于枝外。

稀孔管柱苔虫（新种）*Entalophora rariporosa* Yang et Lu sp. nov.

（图版97，图7，8）

枝扭曲，双分叉，分叉前后粗细不变，直径0.4㎜。枝上有虫室6纵列，隐埋于枝内。室口圆，微微隆起，直径0.6㎜，被略有弯曲的纵向线所分开。口围宽。

此种枝细，室口间距远，和 *Entalophora* 其它种的不同。

唇口目 Cheilostomata Busk, 1852

无囊亚目 Anasca Levinsen, 1909

膜孔科 Membraniporidae Busk, 1854

膜孔苔虫属 *Membranipora* Blainville, 1830

锯缘膜孔苔虫（比较种）*Membranipora* cf. *serrilamella* (Osburn)

（图版98，图1－3）

cf. 1882 *Membranipora membranacea*, Hincks, p. 469.

cf. 1977 *Membranipora serrilamella*, 王复振、蔡如星，17，24页，图3。

巴氏膜孔苔虫（比较种）*Membranipora* cf. *bartschi* Canu et Bassler

（图版95，图8，9）

cf. 1929 *Membranipora bartschi*, Canu and Bassler, p. 67, pl. 3, figs. 9–11.

当前标本和菲律宾的相比，虫室较小。纵向列数略少，且后者枝的横切面显方形。

棘苔虫属 *Acanthodesia* Canu et Bassler, 1920

齿舌棘苔虫 *Acanthodesia savartii* Savigny-Audouin

（图版95，图15，16；图97，图6）

1812 *Flustra savartii*, Savigny, pl. 10, fig. 10.

1826 *Flustra savartii*, Audouin, p. 240.

1960 *Acanthodesia savartii*, 董聿茂、王复振. 193页。

辛氏科 Hincksinidae Canu et Bassler, 1927

鸟头苔虫属 *Cauloramphus* Norman, 1903

对称鸟头苔虫（新种）*Cauloramphus symetrica* Yang et Lu sp. nov.

（图版97，图13）

硬体厚，单层。虫室椭圆形，长0.40㎜，宽0.25㎜。前膜边缘的一列刺孔亚圆形，直径0.05毫米，彼此在虫室外围连成椭圆形。室口近半圆形，宽0.22㎜，高0.12㎜，室口始端两侧各具一圆形鸟头器残孔，直径0.03㎜，对称分布。隐胞囊内凹，圆形。

和 *Flustra spinifera* Johnston 区别是鸟头器多，分布规则，对称状。

内室科 Thalamoporellidae Levinsen, 1902

内室苔虫属 *Thalamoporella* Hincks, 1887

硬体薄壳状至直立枝状。卵胞室上型。鸟头器匙形或三角形，成对分布于室口始端的两侧。体壁上有刺。系暖水型。

分布时代 太平洋两岸，渐新世至现代。

内室苔虫（未定种）*Thalamoporella* sp.

（图版95，图11—13）

此种最接近*T. lioticha* Canu et Bassler,但后者鸟头器短小，有小壶孔，当前的鸟头器大，长三边形，隐胞囊平，无孔。和 *T. prima* Canu et Bassler 区别是后者硬体双层状，口围、围脊厚而高，有小壶孔，当前硬体棱柱状，口围薄。

胞科Cellaridae Hincks, 1882

胞苔虫属 *Cellaria* Elias et Solender, 1786

斑分胞苔虫 *Cellaria punctata* Busk,

（图版96，图1—3；图版97，图10—12）

1935 *Cellaria punctata*, Sakakuka, p. 108.

1977 *Cellaria punctata*, 王复振、蔡如星，19，26页，图21。

曲胞苔虫 *Cellaria sinuosa* (Hassall)

（图版96，图6—8）

1840 *Farcimia sinuosa*, Hassall, p.172, pl. 6, figs. 1, 2.

1952 *Cellaria sinuosa*, Lagaaji, p. 48, pl. 4, figs. 4, 5.

当前标本的虫室，胞孔都比 Lagaaji 描述的小。此种和 *C. punctata* 相比，虫室、胞孔形状不同，裂口、铰齿、隐胞囊不发育，有鸟头器。此种产于英国、比利时、荷兰的上新统至更新统，现生的发现于大西洋。

厚胞苔虫（比较种）*Cellaria* cf. *crassa* Wood

（图版96，图13；图版97，图15）

cf. 1844 *Cellaria crassa*, Wood,p.17.

是本区枝最粗的一种 *Crisia*，但比北欧等地的同种标本仍较细。Lagaaji 认为，此种隐胞囊始端有三角形小孔及大的菱形鸟头器，但其图版上并无这类构造。此种虫室形状介于 *C. punctata* 和 *C. sinuosa* 之间，但胞孔圆形，和后两种的不同。

薄胞苔虫 *Cellaria gracilis* Busk

（图版97，图3—5）

1926 *Cellaria punctata*,Harmer,p.337, pl, 21, figs. 14—16, text-fig. 13a.

1929 *Cellaria gracilis*, Canu and Bassler, p. 568, pl. 20, fig. 7.

是本区枝最细的一种 *Cellaria* ，虫室上宽下窄，易于认识。此种在菲律宾的标本，裂口较清楚，虫室和室口都比当前的略大。

腊肠科 Farciminariidae Busk, 1884

尼苔虫属 *Nellia* Busk, 1884

拟眼尼苔虫 *Nellia oculata* Busk

（图版98，图8－12）

1852 *Nellia oculata*, Busk, p. 18.

1960 *Nellia oculata*，董聿茂，王复振，195，198页，图4。

粗胞科 Scrupocellariidae Levinsen, 1909

椽形苔虫属 *Caberea* Lamouroux, 1816

多列椽形苔虫（新种）*Caberea multipartita* Yang et Lu sp. nov.

（图版95，图3－5）

分枝扁，横截面透镜状。虫室在正面为圆角长方形，长0.25㎜，宽0.10—0.11㎜；纵向，斜向分布成行，枝上有6个纵列；虫室在反面为透镜状。室口圆，直径0.09㎜，略向内陷显方形。每一虫室始端有一对卵形鸟头器残孔，背向斜长，虫室外围共6个，彼此连成长方形。卵胞内陷，不明显。隐胞囊圆，内凹。

新种最接近 *C. brevigaleata* Canu et Bassler，但后者枝上只有虫室4个纵列。

小孔亚目 Ascophora Levinsen, 1909

胃胞科 Stomachetosellidae Canu et Bassler, 1917

光鞍苔虫属 *Leiosella* Canu et Bassler, 1917

硬体双叶状，前侧有全囊壁。胞口围新月状。虫室管状；室口宽大，位顶端，无裂口。

分布时代 太平洋西岸及大西洋两岸，渐新世至现代。

精美光鞍苔虫（新种）*Leiosella elegans* Yang et Lu sp. nov.

（图版98，图21，22）

硬体双层状。室口因具大裂口显花瓣状，直径0.12—0.16㎜。胞口小，新月状。鸟头器卵形，具厚而隆起的围脊，都紧贴室口，每一室口外围有2－3个。

新种除裂口大，室口形状欠规则，和美国佛罗里达州中新世早期的 *L. edax* Canu et Bassler 一致，但后者硬体呈单层。

裂孔科 Schizoporellidae Jullien, 1903

柱盖苔虫属 *Stylopoma* Levinsen, 1909

薄壳状硬体。前侧有壶囊壁。室口侧部有鸟头器。裂口浑圆。卵胞大，盖在室口及鸟头器之上。

分布时代 中国、菲律宾、美国，中新世至现代。

肥柱盖苔虫（新种）*Stylopoma robusta* Yang et Lu sp. nov.

（图版97，图1，2）

硬体薄壳状。虫室瓶状，纵向、斜向分布成行，其前侧壶囊壁上有许多小壶孔。室口卵形，有裂口，直径0.08—0.10mm。口围宽。鸟头器椭圆形，位室口始端，其躯轴细直，围脊厚。卵胞隆起不高。

新种和 *Stylopoma* 的其它种的区别是裂口位室口始端，每一室口始端只一个鸟头器，卵胞小。

准壳苔虫属 *Escharina* Edward, 1836

此属的虫室侧部有细长的鸟头器。

分布时代 太平洋两岸，渐新世至现代。

普通准壳苔虫 *Escharina vulgaris* (Moll)

（图版96，图5）

1803 *Eschara vulgaris*, Moll, p. 55, pl. 3, fig. 10.

1899 *Schizoporella vulgaris*, Julley, p. 238 (not *Lepralia cognata*).

1909 *Escharina vulgaris*, Norman, p. 302.

当前标本和美国加利福尼亚州的最接近，但后者虫室顶端有3－5个刺突，当前的不清楚。

管胞科 Tubucellariidae Busk, 1884

管胞苔虫属 *Tubucellaria* d'Orbigny, 1853

此属无鸟头器。囊孔邻近口围。

分布时代 地中海、大西洋、太平洋，始新世至现代。

似腊管胞苔虫 *Tubucellaria cereoides* (Elias et Solender)

（图版98，图4－7）

1786 *Cellaria cereoides*, Elias and Solender, p. 26, pl. 5, figs. B–E.

1907 *Tubucellaria cereoides*, Waters, p. 129, pl. 15, figs. 8, 9, 15, 16.

当前标本其枝、室口都比菲律宾的小，虫室分布较稀，前壁孔小而多。

网管科 Reteporidae Smitt, 1867

吻突苔虫属 *Rhynchozoon* Hincks, 1895

硬体薄壳状。全囊壁上有侧壁孔。裂口成对生长。

分布时代 世界各地，中新世至现代。

粗疣吻突苔虫 *Rhynchozoon verruculatum* (Smitt)

（图版95，图17）

1872 *Escharella verruculata*, Smitt, p. 50, pl. 8, figs. 170 – 172.

1923 *Rhynchozoon verruculatum*, Canu and Bassler, p. 157, pl. 3, figs. 11–13.

此种在印度洋、大西洋、地中海都有。当前标本除卵胞特征不详外，和美国佛罗里达州、南卡罗来纳州更新世、牙买加中新世早期的最接近。

乳孔科 Mamilloporidae Canu et Bassler, 1927

上孔苔虫属 *Anoteropora* Canu et Bassler, 1927

双层上孔苔虫（新种）*Anoteropora bilamella* Yang et Lu sp. nov.

（图版98，图17—20）

硬体近双叶圆饼状。室口卵形，直径0.08㎜，斜向分布成行，间距0.08—0.22㎜，具铰齿。口围宽，始端隆起，顶端内凹。鸟头器卵形，具隆起的围脊和薄弧形躯轴。表面多小瘤。墙孔不发育。卵胞不大，室上型。

和 *A. magnicapitata* Canu et Bassler 的区别是后者硬体单层，盘状，卵胞大。

圆盘科 Orbituliporidae Canu et Bassler, 1923

准列苔虫属 *Stichoporina* Stoliczka, 1862

硬体单层圆盘状。室口圆或椭圆形，横向开口，具两个铰齿。鸟头器有躯轴。卵胞大，横向生长。

分布时代 我国南海、地中海、大西洋及北美洲，始新世至现代。

不对称准列苔虫（新种）*Stichoporina asymetrica* Yang et Lu sp. nov.

（图版95，图20—22）

硬体盘状，直径1.0—1.1㎜，底面平。虫室近球状，在硬体轴区的大，外围的隆起。室口圆，直径0.06—0.08㎜，分布欠规则。鸟头器、卵胞已有风化。

和 *S. reussi* Stoliczka 区别是后者虫管、室口大小变化大；底面外围虫管隆起。

顶窦科 Conescharellinidae Levinsen, 1909

顶窦苔虫属 *Conescharellina* d'Orbigny, 1852

新月顶窦苔虫（比较种）*Conescharellina* cf. *lunata* Canu et Bassler

（图版95，图23—25）

cf. 1929 *Conescharellina lunata*, Canu and Bassler, p.488, pl. 68, figs. 4, 5.

和菲律宾的标本比，当前的硬体，室口小，始孔、顶孔及壶孔大、鸟头器躯轴不清楚。

扇孔苔虫属 *Flabellopora* d'Orbigny, 1852

花瓣扇孔苔虫（新种）*Flabellopora petalosa* Yang et Lu sp. nov.

（图版95，图1，2）

硬体双叶状。室口圆，直径0.09㎜，分布规则。始孔、顶孔圆形，离室口较远。鸟头器小，但比始孔、顶孔稍长，很浅，略风化就消失，而躯轴尚清楚。

新种和 *F. acuta* Canu et Bassler 比，后者硬体扁而长，室口小，始孔、顶孔更远离室口。

主 要 参 考 文 献

王复振、蔡如星，1977，海洋科技，7：16—47。

——、——，1980，杭州大学学报，1：87—96。

杨敬之、陆麟黄，1965，苔藓动物化石。科学出版社。

董聿茂、王复振，1960，动物学报，12(2)：191—200。

Canu, F., Bassler, R.S., 1917, *Smithsonian Inst. U.S.N.M. Bull.* **96**: 1–87.

——, 1920, *Ibid.*, **106**: 1–842.

——, 1923, *Ibid.*, **125**: 1–302.

——, 1928, *Ibid.*, **72** (14) : 1–199.

——, 1929, *Ibid.*, **9** (100) : 1–567.

——, 1929, *Proc. U.S.M.N.*, **76** (13) : 1–60.

Lagaaji, R., 1952, *Medodelingen Van De Geol.* Stichting, **5** (5) : 1–208.

Osburn, R.C., 1949–1952 Allan Hancook Pacific Expedition, New York Acad. Sci., **14** (1-3): 1–191, 272–518, 613–782.

（四） 腹 足 类

本文所描述的腹足类化石主要产出在北部湾拗陷（包括雷琼地区）及莺歌海拗陷。这里共选择了6口钻井中的部分化石，其中3口钻井（涠浅1井、雷琼1井、雷琼3井）是岩芯录井，另外3口钻井（莺6井、湾2井、湾4井）是岩屑录井。

南海大陆架及雷琼地区第三纪地层含有丰富的腹足类化石，尤其在望楼港组（莺歌海组）中最多，其次是灯楼角组、涠洲组和下洋组；角尾组和流沙港组中的最少；长流组中未发现化石。本文只作简单介绍，详细描述另有专文。

Ⅰ．北部湾拗陷和莺歌海拗陷腹足类化石组合、地层对比和时代

北部湾拗陷和雷琼地区第三纪地层自下而上可分为长流组、流沙港组、涠洲组、下洋组、角尾组、灯楼角组、望楼港组，在这些地层中的化石组合及已知种的产地和层位见表13。

莺歌海拗陷的腹足类化石只分布在莺歌海组中，与北部湾拗陷望楼港组中的基本相同，其余地层内未发现腹足类化石，因此，本文把莺歌海组与望楼港组的化石一并叙述。

北部湾拗陷流沙港组的化石见于湾2井2410米、湾4井2355－2359米井段。在这两井段中只找到化石碎片；但从碎片的饰纹和色彩来看，化石是相同的，可能均是 *Viviparus?* sp.。因此认为这两口钻井上述井段相当。在湾4井2355－2358米的井段中，找到 *Melania* sp. 1, *M.* sp. 2, *Sinomelania?* sp., *Semisulcospira?* sp.。涠浅1井的涠洲组下段（988.5—989.5米处），产有 *Sinomelania leei* Yen；在945.75—947.2米处，发现 *Fluvinerita antiqua* Wang。这些属种中 *Melania* 和 *Sinomelania leei* Yen，曾在广西百色盆地那读组那读段、下百岗段和公康组上百岗段发现。*Fluvinerita antiqua* 见于广西南宁盆地那读组下含煤段，所以涠浅1井777－1084米与湾2井2410米、湾4井2355－2359米中的腹足类化石，似乎可相互对比，可能为同一化石组合。湾2井和湾4井中的化石保存太差，用以进行精确的地层划分对比尚有困难，需进一步工作。本文选用6口钻井的井段深度对比见表14。

Ⅱ．古 生 态

流沙港组 产有 *Melania?* sp., *Semisulcospira?* sp., *Sinomelania?* sp.等化石，但化石保存差，属名鉴定尚有疑问，*Melania* 和 *Semisulcospira* 都是我国现生属，生活在淡水中，*Semisulcospira* 一般生活在湖泊、河流、沟渠、池塘、山溪水质清澈、酸碱度在6.0—8.0之间的淡水环境中。所以流沙港组可能为淡水沉积。

涠洲组下段 在此段地层中所发现的化石有 *Sinomelania leei* Yen，该种在广西百色盆地那读组那读段、公康组上百岗段中均与淡水生活的 *Melania* 共生。在一些钻井中的相当地层内有营陆地生活的蜗牛类 *Enteroplax?*；另有与我国湘、鄂、苏、鲁等省和中亚斋桑（Зайсан）地区始新统中常见的 *Mirolaminatus* 口盖化石共生。由此推测，在涠洲组下段沉积时期的气候与北方相似，较现今气温低，属陆相沉积。未受海侵。

表13　　北部湾和莺歌海拗陷第三纪腹足类化石组合和已知种的分布表

地质时代	地层名称	化石组合	已知种的产地和地层
上新世	望楼港组 莺歌海组	*Bittium (Lirobittium) exiguum* Wang, *Littorinopsis (Touzina) perva* Wang, *Heliacus (Astronacus) micurus* Wang, *Carinodrillia? infantilis* Wang	*Cantharus (C.) wangwaensis* Nomura (4) *Turritella filiola* Yokoyama (4) *T. (Stiracolpus) vigilax* Marwick (12) *Raphitoma (R.) embryolirata* Fischer (13) *Apollon (Biplex) perca* (Perry) (7), (9), (15) *Erato (Eratopsis) pernana* Sacco (10) *Terebra pereoa* Nomura (4) *Conus kokaiensis* Pilsbry (4) *Odostomia cancilculata* C. B. Adams (13) *O. (Megastomia) conoidea* (Brocchi) (18) *Acteocina heraclitica* Berger (16)
中新世	灯楼角组	*Limacina hainanensis* Wang, *Solariella radistriata* Wang, *Orbitestella aeuminicarinata* Wang	*?Seilia trilinea* Phil. (17) *Odostomia (O.) ancisa* (Marwick) (11) *O. (O.) hilgendorfi abnorma* Nomura (5), (6) *Ringicula obesior* Marwick (11) *Acteocina heraclitica* Berger (16)
	角尾组		*Apollon (Biplex) perca* (Perry) (7), (9), (15), (6)
	下洋组	*Clavus (Drillia) tjibaliungensis* (Martin), *Cythara subcostata* var. Strausz	*Apollon (Biplex) perca* (Perry) (7), (9), (15) (6) *Hastula homala* Woodring (14) *Clavus (Drillia) tjibaliungensis* (Martin) (4), (7), (8) *Cytahra subcostata* var. Strausz (17)
渐新世	涠洲组上段	*Australolaxiapira minuta* Wang, *Georgia (G.) pericarinata* Wang, *Stenothyra nonbasicostata* Wang	
始新世	涠洲组下段 流沙港组	*Ansisus (A.) weizhouensis* Wang, *Mirolaminatus gracilis* Wang	*Enteroplax? luosiganensis* Yu (1), (3) *Assiminea retopercula* Wang (1) *Mirolaminatus gracills* Wang (1) *Sinomelania leei* Yen (1), (2)
古新世	长流组		

注　(1)中国始新统，(2)中国渐新统，(3)中国下第三系，(4)中国上新统，(5)中国第四系，(6)日本现生，(7)印度下中新统，(8)印度上新统，(9)印度尼西亚中中新统、更新统、现生，(10)帝汶岛上新统，(11)新西兰中新统，(12)新西兰下更新统，(13)特立尼达和多巴哥上新统，(14)牙买加中新统，(15)菲律宾上中新统，(16)奥地利中新统，(17)匈牙利中新统，(18)比利时中新统、现生。

表14　　北部湾和莺歌海拗陷6口钻井井段深度的对比表

地层名称 \ 底界深度(米) \ 钻井名称	莺6井	雷琼1井	雷琼3井	涠浅1井	湾4井	湾2井
第四系	240	44.3	34.5	53.1		170
莺歌海组 / 望楼港组	980	301.11	116.33	158.3		230
灯楼角组		600	391.06	466.4		670
角尾组		986.8	748.82	576.0		
下洋组		1170.53	1003.32	695.0		
涠洲组上段			1089	777	2355	
流沙港组 / 涠洲组下段			1201	1084	2359	2410

注　1）表中虚线是指界线不清，2）井深度单位：米。

涠洲组上段　在此段地层中海陆相化石混生，不同于上覆和下伏地层的化石面貌。从这些海陆相化石混生现象推测，当时可能海侵刚开始，动荡不定，致使动物有其特殊的性状。

下洋组　海相沉积，所含腹足类与下伏地层中的不同，出现菲律宾的现生种，如 *Apollon (Biplex) perca* (Perry)。此种从下洋组延至望楼港组，这说明下洋组至望楼港组是连续海相沉积，且气候无显著变更，与现今我国南方气候相似。

角尾组　化石少，但保存好，均是海生，个别种延至望楼港组。这些现象可能是由于环境突然变化或不利于生物生存所引起。

灯楼角组　此组地层中出现营漂浮生活的 *Limacina hainanensis* Wang，而其他属种比上覆地层中少得多。这可能是海水变深的缘故，使浅海生活的一些种类难以生存。*Limacina* 也是我国南方的现生属，这也说明当时气候与现今相似。

望楼港组和莺歌海组　两组腹足类化石相似，大多为现生属。属种大量出现，可谓昌盛时期，沉积这两组岩层时的环境相似。在这些属中，除了我国沿海地区均有分布的属外，尚发现我国南海特有的属，如 *Turbo, Solarium, Limacina* 等。另外，除个别属，如 *Liotia* 在现今海水400米深处找到外，*Solarium, Triphora* 生活在南海低潮线之下，*Paracirculus novemcarinatus* (Melvell) 在亚洲阿曼海湾生活在156呎水深处。所以推测沉积望楼港组时的气候与现代相似，海水一般不深。

Ⅲ. 属 种 描 述

马蹄螺科 Trochidae Rafinesque, 1815

丽口螺属 *Calliostoma* Swainson, 1840

佳螺亚属 *Eucasta* Dall, 1889

壳面饰有粗壮的旋脊。轴唇显著弯曲，无突起。

分布时代　亚洲及美洲，晚第三纪至现代。

多线佳螺（新种） *Calliostoma (Eucasta) multistriata* Wang sp. nov.

（图版99, 图1－4）

壳小，锥形。约有5个螺环；胎壳约一环半，光滑；后部壳体饰以具小结状旋脊。末螺环增大迅速，并饰有4条粗壮的小结状旋脊，从上往下，在第一、二两条间饰以一条具小粒状的旋脊。周缘旋脊粗而光滑。底部较平，饰以10条旋脊。周缘至脐区逐渐变粗。壳口方形；轴唇显著弯曲。无脐。壳宽3.8㎜，壳高3.9㎜ 。

新种壳小及底部旋脊多不同于模式种 *Calliostoma (Eucasta) indianum* Dall。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

田螺科 Viviparidae Gray, 1847

田螺属 *Viviparus* Montfort, 1810

田螺? （未定种）*Viviparus?* sp.

（图版99, 图5，6）

两个碎片为代表，壳质薄。壳面光泽，并饰以生长线。

产地层位 北部湾拗陷，流沙港组。

似瘤田螺属 *Tulotomoides* Wenz, 1939

大脐似瘤田螺（新种） *Tulotomoides magnoumbilicata* Wang sp. nov.

（图版99, 图9－13）

壳大，锥形。螺环增大迅速，壳面饰以前斜的生长线，每一螺环上部近缝合线处具上斜面。螺塔部螺环的中部之下具一细旋脊，有的个体上不明显。末螺环增大更迅速，也饰以前斜的生长线，且变粗，并延至脐孔内。脐孔大。

本新种的脐孔大，与 *Tulotoma gigas* Odhner 不同。

产地层位 广西北海，涠洲组下段。

鸥螺科 Rissoidae Adams, 1854

阿尔伐螺属 *Alvania* Risso, 1826

壳小至很小，卵锥形。顶小，光滑。螺塔低锥形。壳面具轴肋及旋线。末螺环大，卵形。无脐。壳口圆至卵形，上部角状；壳口缘外侧厚，内侧一般具沟。

分布时代 世界各大洲，古新世至现代。

小葡萄螺亚属 *Acinulus* Seguenza, 1903

壳小，卵锥形，壳壁较厚。壳顶锥形。缝合线深。壳面饰以粗壮的轴肋和细旋线。末螺环圆。壳口卵形，稍宽，外侧具强粗脊。

分布时代 亚洲及欧洲，晚第三纪至现代。

斜肋小葡萄螺（新种） *Alvania (Acinulus) obliquicostatus* Wang sp. nov.

（图版99, 图7，8；图版100, 图1，2）

壳很小，卵锥形，约有5个螺环，缝合线深。胎壳光滑，成年壳体饰以斜轴肋和旋脊。末螺环在缝合线处的轴肋和旋脊相交成粒状。底部饰以细旋脊。近壳口处具一强粗脊。具脐缝。

新种壳小，轴肋稍斜，与模式种 *Alvania (Acinulus) cimicoides* (Forbes) 不同。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

锥螺科 Turritellidae Woodward, 1851

锥螺属 *Turritella* Lamarck, 1799

光胸螺亚属 *Stiracolpus* Finlay, 1927

戴氏光胸螺颠倒亚种（新亚种）*Turritella (Stiracolpus) delli revertus* Wang subsp. nov.

（图版100，图5，6）

壳小，塔形。螺环增长规则。早期壳体的每一螺环具两条旋脊。后部壳体的每一螺环具3条旋脊，从上往下逐渐变粗，只在成年期的螺环上旋脊与旋线相间。

新亚种不同于 *Zeacolpus (Stiracolpus) delli vellai* Marwick 是3条旋脊逐渐增粗。

产地层位 北部湾拗陷，望楼港组。

觉醒光胸螺 *Turritella (Stiracolpus) vigilax* Marwick

（图版100，图8）

1957 *Zeacolpus (Stiracolpus) vigilax*, Marwick, p. 48, pl. 2, fig. 9; pl. 4, fig. 17.

1966 *Zeacolpus (Stiracolpus) vigilax*, Fleming, p. 45, p. 74, fig. 867.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组；广东徐闻，望楼港组。

假软螺属 *Pseudomalaxis* P. Fischer, 1885

壳体平，螺环平旋。螺塔平。底部稍凹。螺环横切面呈四角形。末螺环上具两条显著的棱，棱间螺环面平，具生长线。壳口四角形，口缘薄。

分布时代 世界各大洲，晚白垩世至现代。

小盘螺亚属 *Paurodiscus* Rehder, 1935

壳小，螺环具粗壮放射肋，无旋线及脐缘脊。

分布时代 亚洲及美洲，晚第三纪至现代。

小盘螺（未定种）*Pseudomalaxis (Paurodiscus)* sp.

（图版100，图11—13）

壳小，平旋，螺环之上下周缘角各具一旋棱。螺环横切面呈方形。

产地层位 北部湾拗陷，望楼港组。

黑螺科 Melaniidae

黑螺属 *Melania* Lamarck, 1799

黑螺（未定种1）*Melania* sp. 1

（图版100，图9）

只保存一个螺环，螺环近上、下缝合线处均有一粗壮的旋脊，螺环中部有瘤状突起，并向上下延伸。

产地层位 北部湾拗陷，流沙港组。

黑螺（未定种2）*Melania* sp. 2

（图版100，图10）

仅遗留一个螺环，壳面饰有轴肋，此肋下部近缝合线处成小粒状。

产地层位 北部湾拗陷，流沙港组。

短沟蜷属 *Semisulcospira* Boettger, 1886

短沟蜷？（未定种）*Semisulcospira?* sp.

（图版100，图3，4）

只保存一个不完整的壳体，每一环饰以约13根粗壮的轴肋，轴肋直。上斜面明显。

产地层位 北部湾拗陷，流沙港组。

中华黑螺属 *Sinomelania* Yen, 1936

李氏中华黑螺 *Sinomelania leei* Yen

（图版101，图6—10）

1936 *Sinomelania leei.* 闾敦建，499页，图版1，图1 a—c。

1963 *Sinomelania leei.*. 余汶、王惠基、李子舜，197页，图版47，图5，6。

产地层位 广西北海，涠洲组下段。

中华黑螺？（未定种）*Sinomelania?* sp.

（图版100，图7）

只有一碎片，壳面上饰以一根粗壮且弯曲的轴肋，此肋上有细生长线。

产地层位 北部湾拗陷，流沙港组。

似蟹守螺科 Cerithiopsidae

塞莱螺属 *Seila* A. Adams，1861

三线塞莱螺？ *? Seila trilinea* Phil.

（图版103，图7）

1954 *Seila trilineata,* Philippi, p. 19, 98, pl. 1, figs. 19a, 19b.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

帆螺科 Calyptraeidae,

帆螺属 *Calyptraea* Lamarck, 1799

帆螺（未定种）*Calyptraea (Calyptraea)* sp.

（图版101，图5）

壳小而低，壳壁内侧具一横隔。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

爱螺科 Eratoidae

爱螺属 *Erato* Risso, 1826

壳体适度小至很小，双锥形。背部一般无饰纹。壳口及前沟阔；外唇缘一般具边，末端

齿及后内唇齿为更多的放射褶，后小沟稍窄。

分布时代 亚洲、欧洲、非洲及美洲，始新世晚期至现代。

似爱螺亚属 *Eratopsis* R. Hoernes & Auiger, 1880

壳小至很小，梨形，螺塔不明显。齿突较明显，第一的末端齿褶不明显，第二个斜，具短的内侧齿，后小沟阔，有时具内唇齿。

分布时代 亚洲、欧洲、美洲及非洲，渐新世至现代。

微小似爱螺 *Erato (Eratopsis) pernana* Sacco

（图版101，图1，2）

1933 *Erato (Eratopsis) pernana*, Schilder, p. 269, fig. 56.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

嵌线螺科 Cymatidae

阿波罗螺属 *Apollon* Montfort, 1810

壳体稍扁。螺塔适度高，螺环凸，饰以带粗壮小结的旋线和连续的强壮脊，水管短而切割，并向后弯曲。外唇具强粗脊。

分布时代 亚洲、美洲及欧洲，始新世至现代。

双织螺亚属 *Biplex* Perry, 1811

壳体中等大至适度大，螺环具有很宽的板状棘的强粗脊。壳口圆；外唇及轴唇光滑。

分布时代 亚洲，中新世至现代。

暗双织螺 *Apollon (Biplex) perca* (Perry)

（图版101，图3，4）

1844 *Ranella pulchra*, Reeve, *Ranella*, pl. 8, fig. 47.

1969 Apollon *(Biplex) perca*, Shuto, p. 85, pl. 7, figs. 6, 13,16, text-fig. 22.

产地层位 广东徐闻，下洋组、灯楼角组、望楼港组。

骨螺科 Muricidae Fleming, 1828

骨螺属 *Murex* Linne, 1758

三点骨螺 *Murex (Murex) tribulus* Linnaeus

（图版101，图11，12）

1845 *Murex tribulus*, Linnaeus, Reeve, Murex, pl, 20, fig. 82.

1963 *Murex (Murex) tribulus*，余汶、王惠基、李子舜，224页，图版53，图4。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

塔螺科 Turridae

爪螺属 *Clavus* Montfort, 1810

德林螺亚属 *Drillia* Gray, 1838

铁配里德林螺 *Clavus (Drillia) tjibaliungensis* (Martin)

(图版102, 图1, 2)

1935 *Clavus (Clavus?) tjibaliungensis*, Nomura, p. 1199, pl. VI, fig. 40.

1965 *Clavus (Clavus) tjibaliungensis*, 余汶、王惠基、李子舜, 256页, 图版57, 图17。

产地层位 广东徐闻, 下洋组。

勇螺属 *Cythara* Schumacher, 1817

壳体卵纺锤形。壳面具轴肋。末螺环大, 下部窄, 颈部短。壳口高。水管短而切割。

分布时代 亚洲、美洲及大洋洲, 中新世至现代。

亚脊勇螺变种 *Cythara subcostata* var. Strausz

(图版102, 图5, 6)

1954 *Cythara subcostata* var. Strausz, p.34, III, pl. V, fig. 107.

产地层位 广东徐闻, 下洋组。

榧螺科 Olividae

丽榧螺属 *Belloliva* Peile, 1922

丽榧螺亚属 *Belloliva* s. s.

布氏丽榧螺 *Belloliva (Belloliva) brazieri* (Angas)

(图版103, 图11、12)

1922 *Belloliva (Belloliva) brazieri*, Peile, p. 18.

1977 *Belloliva (Belloliva) brazieri*, 余汶、王惠基, 43页, 图版Ⅴ, 图20。

产地层位 莺歌海拗陷, 莺歌海组。

笋螺科 Terebridae Adams, 1858

矛螺属 *Hastula* H. & A. Adams, 1853

壳小至中大, 窄钻形。末螺环低。水管带(siphonal band)在中部, 具弱的沟及稍弯曲的带。壳口小, 宽; 轴唇下部具弱褶。水管短阔而切割。

分布时代 亚洲、欧洲、美洲及大洋洲, 始新世至现代。

平滑矛螺 *Hastula homala* Woodring

(图版102, 图3, 4)

1928 *Hastula homala*, Woodring, p. 143, pl. 4, fig. 5.

产地层位 广东徐闻, 下洋组。

小黑螺科 Melanellidae

小黑螺属 *Melanella* Boudich, 1822

喷甲螺亚属 *Balcis* Leach, 1847

凯伯拉喷甲螺 *Melanella (Balcis) kaiparaensis* Law

(图版103, 图10)

1939 *Balcis kaiparaensis*, Law, p. 494, fig. 73.

产地层位 广东徐闻，灯楼角组。

小塔螺科 Pyramidellidae Grabay, 1847

齿口螺属 *Odostomia* Fleming, 1817

齿口螺亚属 *Odostomia* s. s.

希氏齿口螺 *Odostomia (Odostomia) hilgendorfi* Clessin

（图版102，图11，12）

1902 *Odostomia hilgendorfi*, Clessin, p. 119, pl. 28, fig. 5.

1936 *Odostomia (Odostomia) hilgendorfi*, Nomura, p. 21, pl. II, figs. 11a, 11b.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组；广东徐闻，灯楼角组。

大口螺亚属 *Megastomia* Monterosato, 1884

锥形大口螺 *Odostomia (Magastomia) conoidea* (Brocchi)

（图版102，图7－10）

1952 *Odostomia (Megastomia) conoidea*, Glibert, p. 55, pl. IV, fig. 10.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组；广东徐闻，望楼港组、灯楼角组。

卷蠖螺属 *Turbonilla* Risso, 1826

逐渐卷蠖螺 *Turbonilla gradata* Monterosato

（图版103，图13，14）

1902 *Turbonilla gradata*, Martini and Chemnitz, S. 146, Taf. 24, Fig. 4.

产地层位 广东徐闻，望楼港组。

仔塔螺亚属 *Pyrgiscus* Philippi, 1841

马来亚仔塔螺 *Turbonilla (Pyrgiscus) malayana* (Fischer)

（图版103，图2，3）

1927 *Turbonilla (Pyrgostelis) malayana*, Fischer, S. 51, Taf. CCXII, (1), Fig. 16.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组；广东徐闻，涠洲组上段。

露齿螺科 Ringiculidae Meek,1863

露齿螺属 *Ringicula* Deshayes, 1838

厄楞露齿螺 *Ringicula (Ringicula) oehlertiae* Morlet

（图版103，图8，9）

1880 *Ringicula oehlertiae*, Morlet, p. 156, pl. 5, fig. 4.

1977 *Ringicula (Ringicula) oehlertiae*, 余汶、王惠基，62页，图版Ⅶ，图14，15。

产地层位 广东徐闻，灯楼角组。

拟囊螺科 Acteocinidae

拟囊螺属 *Acteocina* Gray, 1847

壮拟囊螺 *Acteocina heraclitica* Berger

（图版103，图1）

1953 *Acteocina heraclitica* Berger, S. 106, Taf. 18, Fig. 65–71.

产地层位 北部湾拗陷，望楼港组；广东徐闻，望楼港组；广西北海，灯楼角组。

泊螺科 Scaphandridae

盒螺属 *Cylichna* Loven, 1846

盒螺亚属 *Cylichna* s. s.

尖柱盒螺 *Cylichna (Cylichna) cylindracea* (Pennant)

（图版103，图4－6）

1895 *Cylichna cylindracea*, Pilsbry in Tryon, S. 289, Taf. 29, Fig. 15–17.

1957 *Cylichna (Cylichna) cylindracea*, Berger, S. 109, Taf. 18, Fig.72, 73.

产地层位 广东徐闻，望楼港组。

参 考 文 献

张 玺、齐钟彦，1961，贝类学纲要。科学出版社。

张福绥，1966，海洋与湖泊，8。

余汶、王惠基，1977，中国科学院南京地质古生物研究所集刊，8号

余汶、王惠基、李子舜，1963，中国的腹足类化石 科学出版社

Brann, D.C., 1966, Illustations to Catalogue of the collection of Mazathan shells by P. P. Carpenter. Itaca New York U.S.A..

Finlay, H.J., 1927, *Trans. Proc. New Zealand Inst.*, 57 : 320–485.

Fleming, C. Z., 1966, *New Zealand Dep. Sci. Ind. Res. Bull.*, 173.

Hashimoto, W., 1973, Geol. Palaeont. SE Asia, 8: 237–252.

Jung, P., 1969, *Bull. Amer. Palaeont.*, 55 (247).

Marincovich, L., 1977, *Ibid.*, 70 (294).

Schilder, F. A., 1932, *Proc. Malac. Soc.*, 20 (1) : 46–64.

Wenz, W., 1938–1944, 1959–1960, Handbuch der Palaozoologie, Gastropoda. Band 6, Teil. 1, Lief. Pts. 1–7, Teil. 2, Lief. Pts. 1–4, Berlin-Zehlenderf.

Yen T. C., 1942, *Proc. Malac. Soc.*, 24 (5, 6) : 170–289.

（五） 瓣 鳃 类

本文的瓣鳃类化石材料采自北部湾拗陷和莺歌海拗陷钻井岩芯和岩屑中。主要产于望楼港组（莺歌海组）和灯楼角组，少量见于下洋组和陵水组。雷琼地区新生代海相瓣鳃类化石群相当丰富，除本文记述的种类以外，另有专文详细论述。

本文记述瓣鳃类化石计28属30种，其中包括10新种6未定种（表15），依据瓣鳃类化石组合特征，初步探讨了上述两个拗陷的地层划分，时代对比及沉积相和动物地理区。

Ⅰ．北部湾拗陷瓣鳃类化石组合特征及时代对比

拗陷内涠洲组及其以下的地层和角尾组，目前尚未找到瓣鳃类化石。本文主要分述以下地层的瓣鳃类化石组合特征及时代对比：

1． 下洋组

在湾二井岩芯中获得 *Ostrea (Ostrea) beibuwanensis* sp. nov.，岩屑中得到个体很小的 *Bellucina civica* (Yokoyama), *Carditella hanzawai* (Nomura), *Tellina (Oudardia)* sp. 等。其中 *Bellucina civica* 是日本中新世至现代的种，*Carditella hanzawai* 是我国台湾省上新世苗栗群的种，这一化石组合的时代只能说明是中新世至上新世；考虑到其上的灯楼角组含有中新世化石组合，下伏涠洲组出现了确认是渐新世的腹足类、介形类、孢粉等化石组合。同时，下洋组的瓣鳃类化石组合 *Ostrea (O.) beibuwanensis* 及 *Bellucina civica* 等反映为滨海一浅海相的环境，不同于较深水的角尾组和海陆过渡相到陆相的涠洲组。似乎时代归中新世早期较妥当。

2． 灯楼角组

在灯楼角组中、上部有较多的，个体很小的，保存状态多为两壳抱合的实体瓣鳃类化石。其特点是属种较多，其中以 *Nucula (Leionucula), Acila, Tellina, Hybolophus, Corbula (carcorbula)* 等属的种为组合。其中 *N. (Leionucula), Acila, Hybolophus* 所鉴定的都是新种和未定种。*Corbula (Caryocorbula) howesi* (Marwick) 是新西兰上新统底部的种，在雷琼地区的望楼港组及灯楼角组均有分布。*Pleuromeris minoensis* Itoigawa 是日本中新统瑞浪层群的种。*Cardiocardita granulicosta* (Nomura) 是我国台湾省上新统苗栗群及日本上新世—中新世宫崎层群的重要分子。这一化石组合所反映的时代是中新世至上新世。但化石所保存的状态及化石组合都与上覆的望楼港组中出现的瓣鳃类差别很大。虽然二者也有共同的种，如 *Cardiocardita granulicosta, Corbula (Caryocorbula) carysta, C. (C.) howesi* 等，但其它共生的分子显然不属同一类群。本组中的 *Acila, Nucula (Leionucula), Pleuromeris* 属都是生活在较深水中的属，*Tellina* 又多是潮间带或浅水中者。它反映灯楼角组是从角尾组时较深水的环境逐渐变浅到滨海潮间带望楼港组之间的过渡时期，因而这时的瓣鳃类化石群也是特殊的一群。标本保存状态的特点是个体小，两壳抱合的实体可能反映当时的环境是颇深而宁静的环境。灯楼角组的瓣鳃类化石，虽因以往研究甚少，又多未见铰合构造，确实定种比较困难，但这一组合的重要意义是在对比地层及探讨古环境方面都有一定的价值。从瓣鳃类化石

表15　　北部湾、莺歌海拗陷瓣鳃类化石分布表

时代	组	化石组合	主要化石种名	已知种产地及时代
上新世	望楼港组 莺歌海组	*Linga (Bellucina) civica – Cardiocardita granulicosta – Carditella hanzawai*	*Barbatia (Acar) plicata* *Anadara (A.) luzonica pterimorpha* *Scapharca pilula* *S. gendinganensis* *Arcopsis bataviana* *Hawaiarca uwaensis* *Linga (Bellucina) civica* *Carditella hanzawai* *Cardiocardita granulicosta ta costata* *Timoclea trigonalis* *Corbula (Caryocorbula) howesi*	(1) (2) (3) (3), (4) (3), (4) (5) (6), (4) (7) (7), (5) (3) (8)
中新世	灯楼角组	*Nucula (Leionucula) yinggehaiensis – Hybolophus – Pleuromeris minoensis*	*Nucula (Leionucula) yinggehaiensis Acila (Truncacila)* sp. *Glycymeris cisshuensis* *Nipponomysella elliptica Cardiocardita granulicosta* *Carditella hanzawai* *Pleuromeris minoensis* *Hybolophus minutissimus* *Tellina (Moerella) minima*	(6) (7), (5) (7) (6)
	角尾组			
	下洋组		*Ostrea (Ostrea) beibuwanensis*	
渐新世	涠洲组 硇洲组		*Ostrea* sp.	

注 (1)日本中新世—上新世大桑组及现生　(2)菲律宾中新世丁莱组
(3)菲律宾上新世—更新世乌利欹和卡巴连组　(4)帝汶、爪哇中新世—上新世
(5)日本中新世—上新世宫崎层群　(6)日本中新世瑞浪层群
(7)中国台湾上新世苗栗群　(8)新西兰上新世

保存状态，及其组合不同于望楼港组，和水较深的古环境等特点来看，笔者认为灯楼角组归中新世晚期较合适。

3. 望楼港组

目前在北部湾拗陷钻井中未收集这一组段的化石资料。根据以往收集雷琼地区钻井中这个组的化石，以 *Bellucina civica – Cardiocardita granulicosta – Carditella hanzawai* 组合为特征，它反映当时的环境是浅海—滨海潮间带相。其中重要分子都是我国台湾上新世苗栗群及日本大桑动物群和宫崎层群中的重要成员。与莺歌海拗陷的莺歌海组完全相当。

Ⅱ. 莺歌海拗陷瓣鳃类化石组合特征及时代对比

拗陷内瓣鳃类化石主要产在上新统莺歌海组。未见与北部湾中新统灯楼角组相当的化石组合，原因有待进一步研究。另在莺9井相当陵水组的紫红色钙质砂泥岩中找到牡蛎化石。

1. 陵水组

仅在莺9井找到保存不好的牡蛎化石。与它共生的有滕壶及多毛类的化石，形成生物泥灰岩或钙质砂泥岩。它反映当时是滨海潮间带的环境，甚至可能有淡水注入。

2. 莺歌海组

本组化石相当丰富，以 *Anadara (Anadara) yinggehaiensis - Scapharca pilula - Bellucina civica* 为组合特征。其中 *Bellucina civica* 是日本中新世至现代的种，*Timoclea trigonalis* 是菲律宾中新世至上新世的种，它们和 *Carditella hanzawai, Corbula (Caryocorbula) howesi, C. (C) carysta* 都是雷琼地区望楼港组中的常见种。这表明莺歌海组与望楼港组可以对比。而其中 *Acar plicata* (Dillwyn), *Scapharca pilula* 以往在雷琼地区望楼港组中没有发现过，可能反映在上新世时莺歌海拗陷的古地理环境与北部湾拗陷大体一致，而又有小的区别，水温、盐度更接近外海。

Ⅲ. 古生态、古环境等方面的探讨

1. 下洋组和陵水组

在上述两个拗陷中都见到牡蛎类的化石，共生的滕壶、多毛类及潮间带生活的瓣鳃类 *Bellucina, Tellina, Carditella* 等，表示在相当渐新世末期，涠洲组中、下部陆相地层沉积以后，海侵渐渐开始，到渐新世末期至中新世早期，相当陵水组和下洋组是以牡蛎为主的滨海潮间带的沉积环境。从北部湾拗陷中厚壳牡蛎的出现，还可推测在此区比在莺歌海拗陷有可能更靠近大陆，甚至有淡水注入。因为同一种牡蛎一般在河口附近生活的个体比在正常海水条件下的更厚些。因此，在渐新世末期至中新世早期下洋组和陵水组沉积时，北部湾拗陷和莺歌海拗陷都还是陆地或岛屿边缘的滨海相沉积环境，并不象现今如此深的环境。北部湾下洋组中的牡蛎保存在灰绿色细砂岩中，而莺歌海陵水组中的牡蛎层是产于紫红色钙质砂泥岩中，似乎表明后者比前者的氧化条件更强或更潮湿的古气候。

2. 灯楼角组

从下洋组开始较广泛海侵以来，经过角尾组的较深水环境以后，至灯楼角组时，海水稍许变浅，而逐渐有利于瓣鳃类的生长。其中 *Acila, Leionucula, Cardiocardita, Corbula (Caryocorbula), Nipponocrassatella* 等属的出现，都标志了当时是稍深海水环境中的分子。从它

们两壳抱合的保存状况，也可以认为是稍深的，至少是潮间带以下的较平静的海水中的生存者。因为只有原地埋藏或几乎没有经过什么搬运的情况下，死亡后的瓣鳃类两壳才抱合而不分开。尤其象灯楼角组中这样小的标本(一般在1－3㎜之间)，如果不是稍深而平静的环境是不能保存到如此完好的程度。

3. 望楼港组

所产出的数量和种类都大大超过了以前任何一个时期。这个时期以蚶类为主，还有大量异齿目(Heterodonta) 帘蛤类(Veneroida)，樱蛤 *(Tellina)* 和贫齿目 (Desmodonta) 中的篮蛤 *(Corbula)*. 其中 *Scapharca pilula, Acarplicata* 的出现，标志了气候更暖。这时的海水显然比灯楼角组要浅，浅海陆棚区和滨海潮间带的范围更广，因而在这一时期的瓣鳃类动物群在这个优越的自然条件下急剧发展起来。

这个组合中的各属种大多数是中新世至现今我国南海，日本能登、房总以南，或菲律宾、印度尼西亚、新西兰和澳大利亚常见的属种。它反映当时的气候是比较温暖的，与现今的气候和环境大致相当。

总之，瓣鳃类化石的产出层位及组合特点，标志了渐新世涠洲组以后海水变迁的情况。它是研究古生态、古地理、古气候的标志者之一。

上述地区瓣鳃类化石组合标志它与日本、菲律宾、印度尼西亚及新西兰、澳大利亚等地同时期动物群有密切联系，应属印度—西太平洋动物地理区。

Ⅳ. 属 种 描 述

古柠齿目 Palaeotaxodonta Korobkov, 1954

栗蛤科 Nuculidae Gray, 1824

栗蛤属 *Nucula* Lamarck, 1799

滑栗蛤亚属 *Nucula (Leionucula)* Quenstedt, 1930

莺歌海滑栗蛤 (新种) *Nucula (Leionucula) yinggehaiensis* Lan sp. nov.

(图版104, 图1－3；图版107, 图10)

壳小，卵三角形。盾纹面稍膨凸，似翼状。前列齿5枚，后列齿12枚。弹体窝倾斜向前，不大。内腹边光滑。

当前种与日本中新世 *Ennucula osawanoensis* Tsuda 相比，后者后背边圆弧形，可区别。本种壳形和壳饰与新西兰中新世 *Nucula* sp. n. (Finly and Marwick, 1937; C.A. Fleming, 1966) 相同。Finlay and Marwick (1937) 最初在新西兰 Boulder Hill 及 Wangaloa 采集到这种时是内核和碎片，个体仅长3.2㎜，高2.9㎜，并认为它可能是某种的幼体，因而未予种名。笔者目前采集到的广东莺歌海及北部湾两拗陷中的化石标本，个体都很小，长2.5—2.7㎜，高2.3—2.4㎜。均为保存很好的实体标本，并以它方圆的后端，膨凸似翼状的盾纹面等特征而区别于上述日本化石种和现生种 *Nucula (Nucula) paulula* (A. Adams)，现以莺歌海标本建立新种，新西兰的 *Nucula* sp. n. 似应归入当前新种。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组；北部湾拗陷，灯楼角组。

无毛蛤属 *Acila* Adams et Adams, 1858

截蛤亚属 *Acila (Truncacila)* Grant et Gale, 1931

截蛤（未定种）*Acila (Truncacila)* sp.

（图版104，图5，6）

据铰齿及强弹体窝和内壳边缘有边缘齿凹的特点归入 *Acila* 属，无后腹角嘴状凸起，应归入当前亚属。因未见壳饰暂不定种名。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

新柠齿目 Neotaxodonta Korobkov, 1954

箱蚶科 Arcidae Lamarck, 1809

须蚶属 *Barbatia* Gray, 1842

蛛蚶亚属 *Barbatia (Acar)* Gray, 1857

褶蛛蚶 *Barbatia (Acar) plicata* (Dillwyn)

（图版105，图4，5）

1954 *Acar plicata*, Taki and Oyama, no. 2, pl. 42, fig. 6.

1977 *Acar plicata*, Habe, p. 32, pl. 5, fig. 13, 14.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

粗饰蚶属 *Anadara* Gray, 1847

粗饰蚶亚属 *Anadara (Anadara)*

吕宋粗饰蚶翼形亚种 *Anadara (A.) luzonica pterimorpha* Shuto

（图版105，图12，13）

1973 *Anadara (A.) luzonica pterimorpha*, Shuto, p. 19, pl. 3, fig. 6, 10; text-fig. 4.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

莺歌海粗饰蚶（新种）*Anadara (Anadara) yinggehaiensis* Lan sp. nov.

（图版105，图1，3，11）

壳中小，斜长方形。前端方圆，后端圆，稍伸展。壳面射脊24—27条，中部凹槽有7条细射脊。壳内边缘齿凹在前后部粗壮，中部光滑。腹边足丝凹口明显。

与印度尼西亚上新世，菲律宾中新世—更新世的 *Anadara (A.) ferreginea* (Reeve) 的射脊数及形式十分相似，但后者壳形更方，右壳没有足丝凹口，壳面中部没有凹陷。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

舟蚶属 *Scapharca* Gray, 1847

小球舟蚶 *Scapharca pilula* (Reeve)

（图版105，图2，6）

1844 *Arca pilula*, Reeve, p. 39.

1973 *Anadara (Scapharca) pilula*, Shuto, p. 11, pl. 2, fig. 1–6; text-fig. 3.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

根丁岸舟蚶 *Scapharca gendinganensis* Martin

（图版105，图7）

1910 *Arca (Scapharca) gendinganensis*, Martin, p. 381, Tab. 54, fig. 121–124.

1973 *Anadara (Scapharca) gendinganensis*, Shuto, p. 13, pl. 3, fig. 5, 12, 13; text-fig. 4.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

拟箱蚶属 *Arcopsis* Koenen, 1885

巴塔维拟箱蚶 *Arcopsis bataviana* (Martin)

（图版105，图9）

1885 *Arca bataviana*, Martin, p. 253, Tab. 13, fig. 256, 257.

1973 *Arcopsis bataviana*, Shuto, p. 22, pl. 1, fig. 10, 12, 18–21; text-fig. 5.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

夏威夷蚶属 *Hawaiarca* Dall, Bartsch et Rehder, 1938

羽和夏威夷蚶 *Hawaiarca uwaensis* (Yokoyama)

（图版105，图10）

1928 *Arca uwanensis*, Yokoyama, p. 349, pl. 67, fig. 13–14.

1959 *Hawaiarca uwaensis*, Makiyama, pl. 65, fig. 13.

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

蚶蜊科 Glycymeridae Newton, 1922

蚶蜊属 *Glycymeris* de Costa, 1778

芝舒蚶蜊 *Glycymeris cisshuensis* Makiyama

（图版105，图8）

1926 *Glycymeris cisshuensis*, Makiyama, in Nago, 1928, p. 29, pl. 2, fig. 1–3.

1974 *Glycymeris cisshuensis*, Itoigawa, p. 57, pl. 5, fig. 1–5.

原种在日本产于中新统瑞浪层群，也曾见于渐新世。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

异齿目

满月蛤科

河神蛤属 *Linga* de Gregorio, 1884

河神蛤亚属 *Linga (Linga)*

莺歌海河神蛤（新种） *Linga (Linga) yinggehaiensis* Lan sp. nov.

（图版106，图1，4）

壳小，近圆形，适度膨隆。壳嘴前转，小月面心形、深陷。盾纹面窄，凹下。前壳区及后部水管区都凹陷，与主壳面界限明显。壳面以同心层为主，横交有放射脊，以致同心层成波状。

左壳主齿二枚，彼此平行，前后侧齿成双，远离主齿。前肌痕长圆，下端内侧偏离外套线，后肌痕卵形。内壳边腹部边缘齿凹较前背缘及后端者略强。

当前标本小月面深陷，主齿倾斜，前闭肌痕没有远离外套线，不同于*Pillucina*属。铰齿及小月面特征同 *Linga* 亚属，而壳面及壳内缘特征又同 *Bellucina* 亚属。*Linga (Linga)* 亚属原

只见于美洲、欧洲和非洲，目前在我国广东雷琼地区已有发现，其它种将在另文发表。日本中新统瑞浪层群所产 *Pillucina (Sydlorima) yokoyamai*, *P. (Wallucina) habei*, *P. (W.) okumurai* 三种都有与当前种不同的壳饰。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

美丽满月蛤亚属 *Linga (Bellucina)* Dall, 1901

梅花美丽满月蛤 *Linga (Bellucina) civica* (Yokoyama)

（图版107，图2，8）

1927 *Linga civica*, Yokoyama, p. 179, pl. 48, fig. 3, 4.

1974 *Bellucina civica*, Ttoigawa et al., p. 78, pl. 19, fig. 20, 21.

当前种是日本中新世到上新世的种，也见于日本至印度尼西亚的现代海洋中，多生活在水深50—400米的细砂底。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

高山蛤科 Montacutidae Clark, 1855

日本小蝠蛤属 *Nipponomysella* Habe, 1959

壳小，薄。壳顶位近后端，前背缘长，与腹边近平行。后端截切状。膨隆弱。壳面平滑或具生长线。左壳有两个不等的主齿，右壳弱。

分布时代 日本、中国，第三纪至现代。

椭圆日本小蝠蛤（新种）*Nipponomysella elliptica* Lan sp. nov.

（图版108，图7）

壳小，横椭圆形，壳顶位后方，稍后转。盾纹面略凹，韧带稍突起。壳面同心脊均匀。前端圆，后端截形。

当前种与日本瑞浪层群的 *Nipponomysella* sp. 1, 2, 的壳形甚相似，但 *N.* sp. 1 的壳顶更高，*N.* sp. 2 的壳顶位中部都可区分。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

心蛤科 Carditidae Fleming, 1828

微心蛤属 *Carditella* E.A. Smith, 1887

半泽微心蛤 *Carditella hanzawai* (Nomura)

（图版106，图2，3，5，6）

1933 *Cardium (Cerastoderma) hanzawai*, Nomura, p. 79, pl. 3, fig. 18, 19.

它是我国台湾省苗栗群和广东雷琼地区望楼港组和灯楼角组的分子。依据铰齿和韧带内陷的特点归入当前属较合适。

产地层位 北部湾拗陷，下洋组。

复心蛤属 *Cardiocardita* Anton, 1893

粒棱复心蛤 *Cardiocardita granulicostata* (Nomura)

（图版106，图7，9）

1976 *Venerocardia granulicostata*, 《中国的鳞鳃类化石》，92页，图版62，图15—20，22，23。

据标本3a很小，3b直。前侧齿极小等特征，将其属修改为 *Cardiocardita* 是较恰当的。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

肋鳞蛤属 *Pleuromeris* Conrad, 1867

蓑衣肋鳞蛤 *Pleuromeris minoensis* Itoigawa

（图版107，图7）

1974 *Pleuromeris (P.) minoensis*, Itoigawa, p. 74, pl. 18, fig. 2.

当前标本与日本中新统瑞浪层群久尻相所产同种化石十分相似，仅有的区别是当前标本更小，射脊略少。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

厚壳蛤科 Crassatellidae Ferussac, 1822

日本厚壳蛤属 *Nipponocrassatella* Kuroda et Habe, 1971

北部湾日本厚壳蛤（新种） *Nipponocrassatella beibuwanensis* Lan sp. nov.

（图版107，图11，12）

壳小，方圆，前端方，后端尖圆。壳顶位中部，前转。小月面心形凹下，盾纹面窄长。壳面同心脊粗壮而稀疏，每毫米4条。前闭肌痕长卵形，后者圆而小。外套湾浅。内壳边有细密的边缘齿凹。左壳弹体窝之后有两主齿。

当前标本铰齿、弹体窝及边缘齿凹等特征与 *Nipponocrassatella* 属相符。与中国及日本上新世常见 *N. nana* (= *Crassatellites loebbeckei*) 十分相似，但后者前腹端伸出明显。

产地层位 北部湾拗陷，下洋组。

日本厚壳蛤（未定种） *Nipponocrassatella* sp.

（图版104，图11）

壳扁小。壳顶位后，后端圆，前端方圆。壳面隐约可见宽同心脊。前闭肌痕卵圆，稍大，后者圆。外套湾浅。

当前标本十分相似我国台湾苗栗群 *Crassatellites loebbeckei*，但当前标本前壳顶脊不显。

产地层位 北部湾拗陷，下洋组。

佳厚壳蛤属 *Eucrassatella* Iredale, 1924

驼脊蛤亚属 *Eucrassatella (Hybolophus)* Stewart, 1930.

微小驼脊蛤（新种） *Eucrassatella (Hybolophus) minutissimus* Lan sp. nov.

（图版107，图9）

壳极小，扁，圆三角形。实体及内核标本均可见为数不多宽平的同心褶。前部圆，后部逐渐缩窄。小月面与盾纹面近等，前者稍短宽。

当前标本虽未见清楚的铰齿，但其它特征与 *Hybolophus* 亚属一致。这一属以往只见于美洲中新世至现代，现首次在西太平洋地区发现。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

樱蛤科 Tellinidae de Blainville , 1814

樱蛤属 *Tellina* Linne, 1758

圆樱蛤亚属 *Tellina (Cyclotellina)* Cossmann, 1887

圆樱蛤（未定种）*Tellina (Cyclotellina)* sp.

（图版104，图7）

壳小，圆，膨隆，后部截切状。壳顶突出，位中央。前闭肌痕卵圆形，较强，后者略浅。外套湾很小。

当前种外形与日本中新统瑞浪层群名滝层 *Semele* sp. 1 十分相似，但典型 *Semele* 属外套湾明显，与本标本不同。当前标本肌痕，外套线和壳形与 *T. (Cyclotellina)* 亚属同，鉴于标本少，未见壳面及铰齿特征，暂不定种名。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

豆樱蛤亚属 *Tellina (Fablina)* Gray, 1851

豆樱蛤（未定种）*Tellina (Fablina)* sp.

（图版104，图8）

壳扁小。壳顶小，位偏右方。后腹部凹入。左壳有较强的齿印痕。闭肌痕浅。

壳形横长及后腹部凹入的特点与 *Tellina (Fablina)* 亚属一致，但当前标本皆为内核，暂不定种名。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

莫瑞蛤亚属 *Tellina (Moerella)* Fischer, 1887

小莫瑞蛤（新种）*Tellina (Moerella) minima* Lan sp. nov.

（图版104，图4，12）

壳微小，横椭圆形。壳顶突出，位后方。后端截形。壳面同心线弱。右瓣标本见前侧齿。

据壳形及右瓣有前侧齿的特点，归入 *Moerella* 亚属是适当的。此类标本在北部湾拗陷和雷琼地区灯楼角组都有产出，层位稳定。大多是两壳抱合的实体，小，不易见到内部构造。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

乌达蛤亚属 *Tellina (Oudardia)* Monterosato, 1884

乌达蛤（未定种）*Tellina (Oudardia)* sp.

（图版104，图9，10）

壳扁小，横三角形。壳顶小，尖突。前端圆，后端斜切状。前闭肌痕梨形，其后有一隆脊，在内核标本反映为一条凹沟。后肌痕圆。

前闭肌痕后有隆脊的特征与欧、美洲渐新世至现代常见 *Oudardia* 亚属可以相比。而当前标本个体少，壳面特征不明，暂不定种名。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组、下洋组。

帘蛤科 Veneridae Rafinesque, 1815

圈蛤属 *Circe* Schumacher, 1817

光圈蛤亚属 *Circe (Laevicirce)* Habe, 1951

美丽光圈蛤（新种）*Circe (Laevicirce) conciunus* Lan sp. nov.

（图版106，图8）

壳圆至圆三角形，后端方圆。壳顶小，偏前。壳面同心圈均匀。右壳中、后主齿强，前主齿小；前侧齿二枚，互相平行。外套湾浅。

当前种铰齿同 *Laevicirce* 亚属。这一属是日本现生属，模式种壳面光滑。本属在我国新生代地层中还是首次发现。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组。

镜蛤属 *Dosinia* Scopoli, 1777

扁镜蛤亚属 *Dosinia (Phacosoma)* Jukes-Browme, 1912

凸扁镜蛤 *Dosinia (Phacosoma) gibba* Adams

（图版106，图11；图版107，图5）

1976 *Dosinia (Phacosoma) gibba*,《中国的瓣鳃类化石》，108页，图版72，图1。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组；北部湾拗陷，灯楼角组。

美饰蛤属 *Timoclea* Brown, 1827

三角美饰蛤 *Timoclea trigonalis* (Martin)

（图版106，图10，12）

1883 *Venus (Chione) trigonalis*, Martina, p. 251, Tab. 13, fig. 48, 48a, b.

1973 *Veremolpa trigonalis*, Shuto, p. 63, pl. 9, fig. 5, 6, 8, 10, 12; text-fig. 13.

在腹边有次一级射脊插入，壳面射脊和同心脊均匀。

本种原产于印度尼西亚和菲律宾中新世至上新世。

产地层位 莺歌海拗陷，莺歌海组。

弱齿目 Dysodonta Neumayr, 1883

牡蛎科 Ostreidae Lamarck, 1818

牡蛎属 *Ostrea* Linne, 1758

牡蛎亚属 *Ostrea (Ostrea)*

北部湾牡蛎（新种）*Ostrea (Ostrea) beibuwanensis* Lan sp. nov.

（图版108，图1，3，10，11）

同一个体的左右瓣。壳厚大。竖卵形。右瓣平，壳面同心层细波状；左瓣膨隆，壳面放射褶锐，并有生长鳞片。韧带槽高，是壳高的1/3。前后背缘有横脊。左壳固着痕大。左右壳均无壳顶腔。闭肌痕半圆形，靠后方。

本种壳饰及形状与法国巴黎盆地始新世的 *Ostrea (O.) cymbula* 十分相似，但后者韧带槽不高，横脊分布位置更低。壳饰与本种相同的日本中新世 *Sacostrea* sp. 有向前扭转的韧带槽，可区别。

产地层位 北部湾拗陷，下洋组。

牡蛎（未定种）*Ostrea* sp.

（图版108，图6）

壳薄，闭肌痕半圆形。在薄片中见清晰的叶片结构和单独的方解石棱柱组成的最外层。与这类标本共生的有多毛类和海绵化石，表示当时的生活环境是浅海潮间带。

产地层位 莺歌海拗陷，陵水组。

贫齿目 Desmodonta Neumayr, 1883

篮蛤科 Corbulidae Lamarck, 1818

篮蛤属 *Corbula* Bruguiere, 1797

坚篮蛤亚属 *Corbula (Caryocorbula)* Gardner, 1962

郝氏坚篮蛤 *Corbula (Caryocorbula) howesi* (Maewick)

(图版108, 图2, 4, 5, 8, 9)

1928 *Corbula howesi*, Marwick, p. 472, fig. 79, 80, 82.

1966 *Caryocorbula howesi*, C.A. Fleming, pl. 63, fig. 703–705.

壳小，坚实。后壳顶脊锐，后腹角尖，伸出。当前标本与新西兰上新世Opoitian的原种型十分相似，仅个体更小。

产地层位 北部湾拗陷，望楼港组、灯楼角组；莺歌海拗陷，莺歌海组。

胡桃坚篮蛤 (新种) *Corbula (Caryocorbula) carysta* Lan sp. nov.

(图版107, 图1, 3, 4, 6)

壳小，后端截切状，后壳顶脊钝圆，壳面同心脊粗壮。以此特征区别于 *Corbula (C.) scaphoides* 和 *C. (Caryocorbula) howesi* 两种。

产地层位 北部湾拗陷，灯楼角组；莺歌海拗陷，莺歌海组。

参 考 文 献

中国的瓣鳃类化石编写小组，1976，《中国的瓣鳃类化石》。科学出版社。

系鱼川淳二等，1974，瑞浪层群の贝类化石。瑞浪市化石博物馆报告第1号。

波部忠重，1977，日本产软体动物分类学（二枚贝纲／掘足纲）。图鉴の北隆馆。

Fleming, C.A., 1966, *Depart. Sci. Indust. Res. Bull.*, 173 : 9–13, pl. 1–64.

Makiyama, J., 1960, *Palaeont. Soc. Jap.*, Spec. Papers, 6: pls. 87–104.

Martin, K., 1883, *Samml. Geol. Rechs-Mus. Leiden*, Ser. 1, 1 : 194–265, Tab. 11–13.

——, 1883–87, *Ibid.* Ser. I, 3 : 1–381, Tab. 1–15.

Moore, C., 1969, Treatise on Invertebrate Paleontology, pt. N. 1–3, Univ. Kansas Press.

Nomura, S., 1933, *Sci. Rept. Tohoku Imp. Univ.*, Ser. 2, 16 (1): 1–108, pls. 1–4.

Shuto, T., 1973, Geol. Paleont. Southeast Asia, 11: 1–74.

图 版 说 明

除注明者外，本图版说明中的化石属种登记号，均是标本的原保存单位的登记号。为了便于今后查验，在各单位登记号前加大写的英文字母，以示标本的不同存放单位：

D 中国地质科学院地质研究所

E 中华人民共和国地质勘探公司广州分公司

G 中国科学院南京地质古生物研究所

I 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所

S 中华人民共和国石油勘探公司南海分公司

SJ 石油工业部江汉石油管理局

SL 中华人民共和国石油勘探公司南海分公司（切片标本）

T 同济大学海洋地质系

孢子花粉　图版 1 —30　说明

1. 孢粉化石保存地点：凡北部湾拗陷、雷琼地区孢粉化石保存在中国科学院植物研究所；莺歌海拗陷孢粉化石保存在中华人民共和国石油勘探公司南海分公司；珠江口拗陷孢粉化石保存在中华人民共和国地质勘探公司广州分公司。
2. 图版中孢粉化石除注明者外，均放大800倍。
3. 图中孢粉化石产地层位中的井深一律省去“深”字，如徐浅 1 井深182米则写成徐浅 1 井182米。以下为产地层位略写和全名对照：

湾＝北部湾拗陷	望＝望楼港组
雷＝雷州半岛	三＝莺歌海拗陷三亚组
琼＝海南岛福山凹陷	梅＝莺歌海拗陷梅山组
长＝长流组	黄＝莺歌海拗陷黄流组
流三＝流沙港组三段	莺下＝莺歌海拗陷莺歌海组下段
流二＝流沙港组二段	莺上＝莺歌海拗陷莺歌海组上段
流一＝流沙港组一段	珠海＝珠江口拗陷珠海组
涠＝涠洲组	珠江＝珠江口拗陷珠江组
下＝下洋组	韩下＝珠江口拗陷韩江组下段
角＝角尾组	韩上＝珠江口拗陷韩江组上段
灯＝灯楼角组	粤＝珠江口拗陷粤海组

图　版　1

图 1. *Undulatisporites sculpturoides* Pflug

雷：望，徐浅 1 井163.5米。

图 2—4. *Echinatisporis* cf. *levidensis* (Balme) Srivastava

2. 雷：灯，徐浅 1 井289米；3. 雷：灯，徐浅 1 井296.5米；4. 雷：望，徐浅 1 井215米。

图 5. *Divisisporites divisus* Pflug

雷：望，徐浅 1 井61米。

图 6—8. *Sphagnumsporites antiquasporites* (Wilson et Webster) Pocock

6. 雷：下，徐浅 1 井726米；7. 黄；8. 雷：望，徐浅 1 井184米。

图 9, 10. *Cyathidites minor* Couper

9. 雷：角，徐浅 1 井520米；10. 雷：灯，徐浅 1 井296米。

图 11. *Cyathidites* cf. *minor* Couper

雷：长，徐 4 井2,094米。

图 12. *Cyathidites* cf. *australis* Couper

雷：涠，迈 2 井1,805米。

图 13—19. *Leiotriletes adriennis* (R. Pot . et Gell.) Krutzsch

13, 17. 雷：涠，迈 2 井1,803.5米；14. 韩上；15. 雷：角，徐浅 1 井602米；16, 19. 梅；18. 雷：涠，迈 2 井1,800米

图　版　2

图 1, 2. *Cingulatisporites angustilabrosus* Zhang sp. nov.

雷：下，徐浅 1 井752米。

图 3, 4. *Leiotriletes* sp.

雷：涠。

图 5, 6. *Lycopodiumsporites* sp.

雷：湄，迈1井2,447.5米。

图 7, 8. *Osmundacidites primarius* (Wolff) Sun et Li

雷：湄，迈2井1,884.4米。

图 9, 10. *Osmundacidites wellmanii* Couper

雷：湄。9. 迈2井1,889.4米；10. 迈2井1,805米。

图 11, 12. *Lycopodiumsporites neogenicus* (Krutzsch) Ke et Shi

雷：湄。11. 迈2井1,860.6米；12. 迈2井1,717.2米。

图 13, 14. *Granulatisporites* sp.

雷：湄。13. 迈2井1,803米。

图 15. *Camarozonosporites* sp.

雷：望，徐浅1井124—136米。

图 版 3

图 1. *Crassoretitriletes vanraadshooveni* Germ. et al.

雷：灯，432孔256米。63μ。

图 2. *Crassoretitriletes* cf. *vanraadshooveni* Germ et. al.

雷：望，432孔14米。74.3μ。

图 3—9. *Crassoretitriletes nanhaiensis* Zhang et Li sp. nov.

3. 雷：湄，迈2井1,718米。86μ；4，6. 三；5，7，9. 琼：流，福12井1,171米。8. 湾：流一。

图 版 4

图 1, 2, 8, 9. *Magnastriatites howardi* Germ. et al.

雷：湄，迈2井。1. 1,712米，75μ；2. 91μ；8. 1,717米；9. 1,803米。

图 3. *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot.

琼：流1。

图 4, 5. *Cicatricosisporites leizhouensis* Zhang sp. nov.

雷：湄，迈2井。4. 1,948米。100μ；5. 1,927米。91μ。

图 6, 7. *Crassitudisporites* sp.

三。

图 10. *Reticulatisporites* sp.

雷：湄。

图 版 5

图 1—4, 7. *Polypodiaceoisporites vitiosus* Krutzsch

1. 雷：湄，迈2井2,408米；2. 雷：望，徐浅1井109米；3. 莺；4. 琼：流一；7. 黄。

图 5, 6. *Coniogramme* sp.

5. 梅；6. 黄。

图 8—13. *Polypodiaceoisporites* spp.

8. 琼：流一；9. 雷：湄，迈1井2,408米；10. 梅；11. 莺；12. 三；13. 雷：角，徐浅1井520米。

图 14, 15. *Polypodiaceoisporites volubillis* Sung et Zheng

14. 雷：湄，迈1井2,408米；15. 湾：湄。

图 16—18. *Distaltriangulisporites* cf. *hubeiensis* Ma

16. 17. 珠江；18. 珠海。

图 19, 23. *Pterisisporites* sp.

19. 雷：湄，迈2井1,928米。68μ；23. 雷：湄，迈2井1,948米，63μ。

图 20—22. *Polypodiaceoisporites regularis* Zhang sp. nov.

雷：望，徐浅1井：20. 184.5米；21. 109米；22. 109米。

图 24—26. *Distaltriangulisporites hubeiensis* Ma

24，25. 雷：望，徐浅1井74米；26. 韩上。

图 版 6

图 1—3. *Polypodiaceaesporites gracilis* (Wilson et Webster) Ke et Shi

1. 雷：望，徐浅1井197.2米；2. 雷：角，徐浅1井520米；3. 雷：望，迈浅1井375米。

图 4—8. *Polypodiaceaesporites haardti* (R. Pot. et Ven.) Thiergart

4，5. 雷：望；7. 雷：下；8. 雷：灯；6. 雷：望，徐浅1井163.5米。

图 9—13. *Polypodiaceaesporites ovatus* (Wilson et Webster) Sung et Zhang

9. 雷：灯，徐浅1井289米；10，12. 琼：流三中；11. 雷：塾，徐浅1井179.8米；13. 雷：下，徐浅1井752米。

图 14，15，19，20. *Extrapunctatosporis ovatus* Zhang sp. nov.

14. 湾：流一；15，19，20. 三。

图 16—18. *Polypodiaceaesporites wanglougangensis* Zhang sp. nov.

雷：望。16. 迈浅1井370米；17. 迈浅1井391米；18. 幸1井278米。

图 21—24. *Extrapunctatosporis megapunctos* Krutzsch

21，23，24. 三；22. 湾：流。

图 25. *Polypodiaceaesporites* sp.

雷：望，徐浅1井109米。

图 26. *Polypodiaceaesporites megahaardti* Sung et Zheng

琼：流一。

图 版 7

图 1—5. *Polypodiisporites usmensis* (Hamman) Sun et Li

1，3. 三；2，5. 雷：角，徐浅1井；2. 602米；5. 626—645米；4. 梅。

图 6—9. *Polypodiisporites* cf. *peverrucatus* Couper

6. 韩下；7. 三；8. 珠江；9. 雷：望，徐浅1井84.2米。

图 10. *Polypodiisporites peverrucatus* Couper

雷：灯，徐浅1井431米。

图 11，12. *Microfoveolatosporis* sp.

湾：涠。

图 13—15. *Polypodiisporites* cf. *afavus* (Krutzsch) Sun et Li

13. 雷：涠，迈2井1,879米；14，15. 雷：流。

图 16—19. *Polypodiisporites favus* R. Pot.

16. 雷：望，徐浅1井171米；17. 雷：望，徐浅1井109米；18，19. 三。

图 20—22. *Polypodiisporites afavus* (Krutzsch) Sun et Li

三。

图 23. *Lycopodiumsporites* sp.

雷：涠。

图 24，25. *Cyclophorusisporites nanhaiensis* Zhang sp. nov.

24. 三；25. 莺。

图 版 8

图 1. *Distaltriangulisporites hubeiensis* Ma

黄。

图 2，3. *Osmundacidites* sp.

韩。

图 4. *Punctatisporites* sp.

韩上。

图 5. *Osmundacidites* sp.

珠海。

图 6. *Distaverrusporites* cf. *simplex* Muller

琼：流三中。

图 7. *Crassoretitriletes nanhaiensis* Zhang et Li sp. nov.

韩上。

图 8—11. *Cyclophorusisporites bulls* Sung, Lee ex Zhang sp. nov.

8. 三；9，10. 三；11. 琼：流三下。

图 版 9

图 1. *Sphagnumsporites* sp.

梅。

图 2. *Deltoidospora* sp.

梅。

图 3. *Pterisisporites* cf. *fatangularis* Liu

雷：长，迈 2 井3,112—3,122米。

图 4, 5. *Foveotriletes* spp.

4. 珠海；5. 珠江。

图 6. Indet.

莺。

图 7. *Schizaeoisporites* sp.

黄。

图 8. *Microreticulatisporites* sp.

雷：角，徐浅 1 井602米。

图 9. *Pyramidella* sp.

湾：灯。

图 10. *Deltoidospora regularis* (Pflug) Sung et Zheng

湾：涠。

图 11. *Cibotiumidites* sp.

雷：涠。

图 12. *Corrugatisporites* sp.

珠海。

图 13. *Onychium* sp.

湾：涠。

图 14. cf. *Angiopteris* sp.

雷：流，迈 2 井2,138—2,162米。

图 15, 16. *Polypodiisporites* sp.

15. 珠海；16. 珠江。

图 17. *Rubinella* sp.

韩下。

图 18, 19. *Polypodiisporites* cf. *clatriformis* Murr. et Pflug

韩上。

图 20. *Leiotriletes* sp.

莺。

图 21. *Osmundacidites* cf. *primarius* (Wolff) Sun et Li

三。

图 22. *Polypodiisporites* sp.

琼：流一。

图 23. *Polypodiaceaesporites* sp.

湾：流。

图 版 10

图 1. *Monosulcites* sp.

雷：灯，徐浅 1 井437米。

图 2, 3. *Cycadopites cycadoides* (Zakl.) Sun et Li

2. 雷：流；3. 珠海。

图 4. *Cycadopites* sp.

莺上，莺 6 井720米。

图 5-7. *Pinuspollenites minutus* (Zakl.) Sung et Zheng

5. 雷：望，徐浅 1 井124—136米；6. 莺上，莺 9 井485—500米；7. 韩下。

图 8, 9, 12, 15. *Abietineaepollenites microalatus* f. *minor* (R. Pot.) R. Pot.

8. 雷：涠，迈 2 井1,825米；9. 珠海；12. 珠海；15. 三，莺 9 井2,122米。

图 10, 11. *Pinuspollenites strobipites* (Wodehouse) Sun et Li

雷：流，迈 2 井2,138—2,162米。

图 13, 14. *Pinuspollenites* sp.

13. 雷，角，徐浅 1 井602米；14. 雷：望，徐浅 1 井171米。

图 16, 17. *Pinuspollenites pristinipollinia* (Trav.) Sun et Li

雷：涠，迈 2 井1,884.4米。

图 版 11

图 1-7. *Taxodiaceaepollenites hiatus* (R. Pot.) Kremp

1. 三，莺 9 井2,436米；5. 三，莺 9 井2,124—2,133米；2，3，4. 雷：望，徐浅 1 井163.5米；6. 雷：灯，徐浅 1 井261米；7. 珠海。

图 8, 9. *Sequoiapollenites* spp.

8. 珠江；9. 雷：涠，迈 2 井1,879.8米。

图 10, 11. *Cedripites minutus* (Stelmak) Krutzsch

10. 珠海；11. 珠江。

图 12, 13, 15, 16. *Cedripites eocenicus* Wodehouse

12. 珠江；13. 琼：流三下，福12井1,450米；15. 雷：流，迈 2 井2,138—2,162米；16. 珠海。

图 14, 17. *Cedripites cedroides* (Thomson et Pflug) Sun et Li

14. 湾：流，湾 4 井2,090米；17. 雷：流，迈 2 井2,138—2,162米。

图 18-23. *Podocarpidites andiniformis* (Zakl.) Takahashi

18, 22, 23. 雷：流，迈 2 井2,138—2,162米；19. 雷：涠，迈 2 井1,845.4米；21. 雷：涠，迈 2 井1,825.3米；20. 珠海。

图 版 12

图 1, 2. *Piceaepollenites planoides* (Krutzsch) Sun et Li

1. 雷：涠，迈 2 井1,884.4米；2. 雷：涠，迈 2 井1,845.5米。

图 3. *Keteleeria* sp.

珠海。

图 4. *Parcisporites* sp.

湾：涠。

图 5, 6. Pinaceae gen. et sp.

5. 三，莺 9 井2,436米；6. 湾：涠，湾 1 井1,428—1,447米。

图 7. *Piceaepollenites alatus* (R. Pot.) R. Pot.

湾：潮，前2井1,716米。

图 8, 9. *Inaperturopollenites dubius* (R. Pot. et Ven.) Thomson et Pflug

8. 雷：潮，迈2井1,884米；9. 雷：潮，迈2井1,889.4米。

图 版 13

图 1, 2. *Ephedripites notensis* (Cookson) Krutzsch

1. 雷：长，徐4井1,996米；2. 雷：长，迈2井2,950米。

图 3, 4. *Ephedripites* spp.

3. 湾：潮，湾5井1,368米；4. 雷：流，徐4井2,094米。

图 5–9, 12. *Dacrydiumites florinii* Cookson

5. 湾：角，湾5井730米；6，8. 湾：灯，湾5井600；7. 雷：下，徐浅1井801米；9. 湾：角；12. 珠海。

图 10, 11, 13. *Dacrydiumites elegans* Zhang sp. nov.

10. 雷：望；11. 雷：望，432孔143米，13. 雷：下，徐浅1井752米。

图 14–18. *Tsugaepollenites igniculus* (R. Pot.) R. Pot. et Ven.

14. 雷：潮，迈2井1,803.5米；15. 珠海；16. 湾下，湾1井990米；17. 珠江；18. 珠江。

图 19. *Araucariacites australis* Cookson

雷：长，徐4井1,996米。

图 版 14

图 1, 2. *Saururus* sp.

1. 雷：望；2. 雷：望，徐浅1井224.9米。

图 3. *Pipera* sp.

湾：望。

图 4–8. *Salixipollenites discoloripites* (Wodehouse) Srivastava

4，7，8. 琼：流三中；5. 湾：流三下；6. 湾：潮。

图 9–13. *Salixipollenites trochuensis* Srivastava

9. 琼：流三中；10. 三，莺9井2,336米；11—13. 雷：长，徐4井1,996米。

图 14–19. *Engelhardtioidites levis* (R. Pot.) R. Pot.

雷：望。

图 20–25. *Salixipollenites hians* (Elsik.) Sun et Li

20. 雷：望，徐浅1井184.5米；21. 雷：灯，徐浅1井296米；22, 23, 25. 雷：灯，徐浅1井437米；24. 雷：望。

图 26–30. *Myricipites* spp.

26. 雷：望，徐浅1井109米；27. 雷：望，徐浅1井197.5米；28, 29. 雷：灯，徐浅1井437米；30. 雷：灯，迈浅1井391米。

图 31, 32. *Caryapollenites juxtaporipites* (Wodehouse) Sun et al.

31. 雷：望，徐浅1井246.5米；32. 雷：望，徐浅1井184.5米。

图 33–40. *Pterocaryapollenites stellatus* Raatz

33, 34. 雷：灯，徐浅1井437米；35. 雷：下，徐浅1井817—829米；36. 雷：下，徐浅1井752米；37. 雷：望，徐浅1井163.5米；38. 湾：潮；39. 琼：流三中；40. 珠江。

图 41–46. *Caryapollenites simplex* (R. Pot.) Raatz

41. 珠江；42. 湾：潮，湾1井1,358—1,377米；43. 雷：流，迈2井2,138—2,162米；44. 琼：流三中；45. 湾，下；46. 雷：下，徐浅1井752米。

图 47, 48. *Juglanspollenites verus* Raatz

47. 雷：流，迈2井2,136—2,162米；48. 雷：潮，迈2井1,821.5米。

图 49, 50. *Salixipollenites major* Ke et Shi

49. 雷：潮；50. 湾：潮，湾2井1,506米。

图 51. *Magnolipollis oblongus* Wang

雷：潮。

图 版 15

图 1–4. *Betulaepollenites* cf. *plicoides* (Zakl.) Sung et Tsao

1，2. 雷：流；3. 雷：流，迈2井2,464—2,480米；4. 珠海。

图 5–7. *Alnipollenites guadrapollenites* (Rouse) Sun et al.

5. 湾：涠，湾1井1,358—1,377米；6. 珠海；7. 雷：流，迈2井2,138—2,162米。

图 8–16. *Alnipollenites verus* (R. Pot.) R. Pot.

8，9. 三，莺9井2,436米；10，12，13，14. 雷：流，迈2井2,138—2,162米；11. 珠海；15. 三，莺9井2,212米；16. 湾：涠，湾1井1,428—1,447米。

图 17，18. *Ostryoipollenites* cf. *rhenanus* (Thomson) R. Pot.

珠海。

图 19–28. *Momipites coryloides* Wodehouse

19. 雷：流三，迈2井2,735—2,762米；20. 雷：涠，迈2井1,717米；21. 莺下，莺6井988米；22. 莺：梅，莺9井2,028—2,155米；23. 莺：梅，莺9井1,912—1,915米；24. 莺：梅，莺9井2,028—2,155米；25，26. 琼：流三中，福12井1,213米；27. 雷：涠，迈2井1,861米；28. 珠海。

图 29–34. *Momipites triletipollenites* (Rouse) Nichols

29，31，33. 琼：流三中，福12井1,213米；30，32，34. 琼：流三中。

图 35，36. *Momipites* sp.

35. 琼：流三中，福12井1,213米；36. 雷：流，迈2井2,138—2,162米。

图 37–40. *Carpinipites* sp.

37. 琼：流三中；38. 雷：望，徐浅1井171米；39，40. 雷：涠，迈2井1,879米。

图 41–44. *Casuarinidites cainozoicus* Cookson et Pike

41. 雷：望，徐浅1井184.5米；42. 雷：望，徐浅1井246.5米；43. 雷：灯，432孔256米；44. 雷：灯、迈浅1井391米。

图 版 16

图 1–7. *Quercoidites minor* He et Sun

1，4. 雷：灯；2. 湾：流三；3. 湾：涠；5. 湾：涠；7. 三，莺9井2,212米，6. 湾：流二。

图 8–23. *Quercoidites microhenrici* (R. Pot.) R. Pot.

8，12，14，15. 湾：流，湾2井2,110—2,170米；9. 梅，莺9井1,912—1,915米；10，13. 湾：流三下，湾3井3,035米；11. 湾：流三，湾2井2,826米；16. 湾：流二下，湾1井2,345—2,350米。17，18. 珠海；19. 湾：流；20. 雷：灯，徐浅1井437米；21. 雷：下，徐浅1井817—829米；22. 琼：流一；23. 湾：流。

图 24–27. *Tricolporopollenites angaensis* Takahashi

24，25. 雷：流，迈2井2,138—2,162米；26. 湾：流；27. 湾：涠。

图 28，29. *Quercoidites asper* (Thomson et Pflug) Sung et Zheng

28. 雷：涠，迈2井1,879米；29. 雷：涠，乌3井1,819米。

图 30–39. *Cupuliferoipollenites oviformis* R. Pot.

30. 雷：灯，徐浅1井437米；31，35，36. 雷：灯、徐浅1井289米；32，34. 雷：望，徐浅1井109米；33，37. 雷：望，徐浅1井215米；38. 珠江；39. 雷：下，徐浅1井752米。

图 40–53. *Cupuliferoipollenites pusillus* (R. Pot.) R. Pot.

40. 雷：下，徐浅1井768米；41，42，47，52. 雷：灯，徐浅1井289米；43. 雷：望，徐浅1井179.8米；44，45，51. 雷：望，徐浅1井124—136米；46. 雷：涠，迈2井1,888.2米；48，50. 雷：灯；49，53. 雷：灯，徐浅1井437米。

图 54–74. *Celtispollenites triporatus* Sun et Li sp. nov.

54—72，74. 雷：长；59，63，64，67. 雷：长，迈2井3,112—3,122米；73. 雷：涠。

图 75. *Faguspollenites* sp.

雷：长，徐4井1,996米。

图 版 17

图 1—4. *Ulmipollenites minor* J. Groot et G. Groot

1. 雷：长；2. 雷：长，迈2井3,100—3,112米；3. 雷：涠，迈2井1,889.5米；4. 雷：长，徐4井2,094米。

图 5. *Ulmoidelpites tricostatus* Anderson

雷：长，徐4井1,996米。

图 6, 7. *Ulmipollenites granopollenites* (Rouse) Sun et Li

6. 雷：长，迈2井3,112—3,122米；7. 雷：流，迈2井2,138—2,162米。

图 8—10. *Ulmipollenites undulosus* Wolff.

8. 湾：灯，湾1井470—475米；9. 琼：流；10. 琼：流，福2井2,440.7米。

图 11—13. *Ulmoidelpites krempii* Anderson

11. 雷：望，徐浅1井184.5米；12. 雷：涠，迈2井1,879米；13. 雷：涠，迈2井1,824米。

图 14—17. *Proteacidites* cf. *mollis* Samoilovich

14. 湾：灯，湾1井470—475米；15. 雷：望，徐浅1井215.5米；16. 雷：涠，迈2井1,884.4米；17. 雷：望，徐浅1井234米。

图 18. *Cranwellia* cf. *rumseyensis* Srivastava

雷：长，迈2井3,112—3,122米。

图 19—32. *Gothanipollis bassensis* Stover

19. 雷：涠，迈2井1,861米；20, 22. 雷：涠，迈1井2,523.9米；21. 琼：流；23. 雷：涠，迈1井2,145米；24. 湾：涠，湾1井1,428—1,447米；25. 湾：涠；26, 28. 三，莺9井2,212米；27, 30. 三，莺9井2,379—2,380米；29. 三，莺9井2,436米；31. 雷：涠，迈1井2,447.6，32. 雷：涠，迈2井1,877米。

图 33—43, 47. *Chenopodipollis microporatus* (Nakoman) Liu

33, 34, 36, 41. 雷：灯，徐浅1井289米；35. 雷：望，徐浅1井179.8米；37. 湾：角，湾1井670米；38. 湾：下，湾1井990米；39. 梅，莺9井1,864—1,878米；40. 黄，莺6井850米，42. 雷：望，徐浅1井104—136米；43. 韩下；47. 雷：下，徐浅1井719米。

图 44, 45. *Chenopodipollis multiporatus* (Pflug et Thomson) Zhou

雷：下，湾1井990米。

图 46, 48. *Multiporopollenites* spp.

46. 雷：望，徐浅1井109；48. 雷：下，徐浅1井719米。

图 49. *Operculumpollis operculatus* Sun et al.

琼：流三中，福12井1,213米。

图 版 18

图 1-5. *Corylopsis pinceps* Lubomirova

1. 珠海；2. 雷：流，迈2井2,136—2,162米；3. 琼：流一，福9井3,050米；4. 湾：流三下，湾3井3,035米；5. 雷：长，徐4井2,094米。

图 6-8. *Tricolpites tenuicolpus* Sun et al.

湾：流三下，湾3井3,035米。

图 9-15. *Liquidambarpollenites mangelsdorfianus* (Trav.) Sun et Li

9. 湾：流二中，湾3井2,624米；10. 湾：流二中，湾1井2,314米；11. 琼：流 -；12. 雷：流，迈2井2,138—2,162米；13. 雷：下，徐浅1井817—829米；14. 三，莺9井2,212米；15. 湾：流三下，湾3井3,035米。

图 16-20, 22. *Liquidambarpollenites stigmosus* (R. Pot.) Raatz

16. 雷：望，徐浅1井124—136米；17. 雷：下，徐浅1井817—829米；18, 19. 珠海；20. 韩上；22. 雷：角，徐浅1井602米。

图 21, 23, 24. *Liquidambarpollenites minutus* Ke et Shi

21. 雷：灯，徐浅1井289米；23. 莺上；24. 琼：流一。

图 25. *Multiporopollenites* sp.

湾：灯。

图 26–28. *Liquidambarpollenites* spp.

26. 雷：涠，迈 2 井1,800米，27. 雷：涠，迈 2 井1,879米；28. 莺下。

图 29. *Operculumpollis* sp.

莺上。

图 版 19

图 1–4. *Margocolporites vanwijhei* Germ. et al.

1. 琼：流三中，福12井1,213米；2. 雷：涠；3. 湾：角，湾 1 井990米；4. 雷：涠，迈 2 井1,845米。

图 5, 6. *Margocolporites* sp.

5. 雷：望，徐浅 1 井124—136米；6. 韩下。

图 7. *Euphorbiacites* sp.

雷：流，迈 2 井2,138—2,162米。

图 8–10. *Rutaceoipollenites* spp.

8. 琼：流三下，福12井1,450米；9. 琼：流，福 2 井2,120米；10. 湾：流三，湾 2 井2,780米。

图 11–17. *Ilexpollenites membraneus* Sun et al.

11. 珠海；12. 韩上；13. 韩下；14. 琼：流；15. 雷：望，徐浅 1 井184.5米；16. 雷：流，迈 2 井2,138—2,126米，17. 莺下，莺 6 井988米。

图 18–22. *Ilexpollenites margaritatus* R. Pot.

18. 珠海；19. 珠江；20. 珠江；21. 韩上；22. 珠海。

图 23. *Ilexpollenites longipolleniata* (Trav.) Sun et Li

雷：望，徐浅 1 井179.8米。

图 24–26. *Ilexpollenites* spp.

24, 25. 韩上；26. 韩下。

图 27–31. *Meliaceoidites minor* Wang

27. 雷：涠，乌 3 井1,800米；28. 雷：涠，迈 2 井1,976米；29. 雷：涠，迈 2 井1,948米；30. 雷：下，徐浅 1 井752米；31. 雷：涠。

图 32–36. *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen et Wymstra

32. 雷：涠，迈 2 井1,889.4米；33. 雷：涠，迈 2 井1,821米；34. 雷：涠，迈 2 井1,877米；35. 雷：涠；36. 雷：涠，迈 2 井1,717米。

图 37–43. *Cyrillaceaepollenites megaexactus* (R. Pot.) R. Pot.

37. 韩下；38. 韩下；39. 雷：望，迈浅 1 井380米；40, 43. 雷：灯，徐浅 1 井431米，41. 雷：灯，徐浅 1 井 441 米；42. 湾：下，涠浅 1 井740米。

图 44, 45. *Psilabrevitricolpites rotundus* Hoeken-klinkenberg

44. 韩上；45. 雷：望，徐浅 1 井159.6米。

图 46–48. *Psilabrevitricolpites* spp.

46. 雷：角，徐浅 1 井602；47. 雷：灯；48. 雷：下，徐浅 1 井801米。

图 版 20

图 1–7. *Tiliaepollenites instructus* R. Pot.

1. 雷：流，迈 2 井2,464米；2. 雷：流，迈 2 井2,581米；3. 莺上，莺 6 井720米；4. 珠江；5. 雷：涠，迈 2 井1,861米；6. 雷：涠；7. 湾：涠，湾 1 井1,595米。

图 8. *Elaeagnacites* sp.

珠江。

图 9. *Bombacacidites* sp.

韩上。

图 10. *Nyssapollenites pseudolaesus* R. Pot.

琼：流一，福 9 井3,000米。

图 11. *Nyssapollenites* sp.

琼：流一，福9井3,050米。

图12. *Corsinipollenites oculusnoctis* (Thierg.) Nakoman

梅，英9井1,825—1,844米。

图13, 14. *Corsinipollenites hungaricus* subsp. *hungaricus* (Kedves et Adorjan) Sun et Li

13. 雷：流，迈2井2,348米；14. 雷：流，迈2井2,138米。

图15. *Pellicieroipollis langenheimii* Sah et Kar

雷：望，徐浅1井124—136米。

图16, 17. *Lonicerapollis gallwitzii* Krutzsch

16. 雷：涠，乌3井1,904米；17. 韩上。

图18—20. *Alangiopollis javanicoides* (Cookson) Krutzsch

18. 雷：流，迈2井2,246米；19. 雷：流，迈2井2,134米；20. 珠海。

图 版 21

图1—4. *Triporopollenites* sp.

雷：涠。1. 迈2井1,856米；2，3. 迈2井1,856.8米；4. 迈2井1,717.2米。

图5. *Trialapollis* sp.

雷：望，徐浅1井184.5米。

图6—34. *Verrutricolporites pachydermus* Sun et al.

6—9，11—31，33，34. 雷：涠，6. 迈2井1,884米，7. 迈2井1,856.8米，8. 迈1井2,532米，9. 迈2井1,850米，11. 迈2井1,845.4米，13，14. 迈2井1,860.6米，15. 迈2井1,948米，27. 迈2井1,803.5米，28，29. 迈2井1,879.8米，30. 迈1井2,523米，31. 迈2井1,660.6米，34. 迈2井1,712米；10，32. 三，10. 莺9井2,221.27—2,225.79米，32. 莺9井2,028—2,155米。

图35, 36. *Verrutricolporites* sp.

35. 湾：灯，湾5井600米；36. 三，莺9井2,028—2,155米。

图37—49. *Retitricolpites* cf. *matauraensis* (Couper) Sung et Zheng

37—39，43—49，雷：涠，37. 迈2井1,856.8米，38. 迈2井1,884米，39. 迈2井1,632米，43. 迈2井1,850.5米，44. 迈2井1,717.2米，45. 迈2井1,850.5米，46，49. 迈2井1,861米，47，48. 迈2井1,850米；40. 雷：流三，迈2井2,735—2,762米；41，42. 湾：涠，41. 湾2井1,895米，42. 湾2井1,940米。

图50—52. *Retitricolpites obtusus* Hoeken-Klinkenberg

50. 琼：流三中，福12井1,171米；51. 湾：流；52. 湾：流三，湾2井2,750米。

图 版 22

图1—18. *Florschuetzia trilobata* Germ. et al.

1，3—5，8. 韩下；7. 珠江；2，6. 珠海；9—14. 三，9. 莺9井2,383米，10. 莺9井2,212米；11. 莺9井2,436米，12，13，14. 莺9井2,028—2,155米；15. 雷：流，迈2井2,138—2,162米；16. 珠江；17，18. 韩下。

图19—23. *Florschuetzia semilobata* Germ. et al.

19—21，湾：角，19. 湾5井930米，20，21. 湾5井730米；22，23. 雷：涠，22. 迈2井1,884米，23. 迈2井1,751米。

图24, 25, 28. *Florschuetzia* sp.

24. 湾：涠；25，28. 雷：涠，25. 迈2井1,568.3米。

图26, 27, 29, 30. *Florschuetzia* cf. *levipoli* Germ. et al.

26，29，30. 湾：角，26. 湾5井770米，29，30. 湾5井730米；27. 雷：角，徐浅1井672米。

图31—56. *Florschuetzia levipoli* Germ. et al.

31，33，35，36，38—41，45，47，49—51. 韩上；32，34. 湾：灯，湾5井600米；37，42. 湾：角，湾5井670米；43，44，55，56. 雷：望，43，44. 迈浅1井391米；55，56. 徐浅1井124—136米；46. 莺下，莺6井988米；48，52，53. 湾：望，湾5井300米；54. 雷：灯，迈浅1井424米。

图 版 23

图 1–5. *Myrtaceidites parvus* Cookson et Pike

1，2，5. 雷：望，1. 徐浅 1 井234米，2. 徐浅 1 井224.9米，5. 徐浅 1 井109米；3，4. 雷：灯，3. 徐浅 1 井281.5米，4. 徐浅 1 井289米。

图 6–12. *Zonocostites* cf. *ramonae* Germ. et al.

6，9，11，12. 雷：望，6. 徐浅 1 井224.9米，9. 迈浅 1 井380米，11. 徐浅 1 井88米，12. 迈浅 1 井375米；7. 雷：涠，迈 2 井1,889.37米；8. 湾：下，涠浅 1 井740米；10. 雷：角，徐浅 1 井517米。

图 13. Apocynaceae gen. et sp.

韩上。

图 14. *Anodendron* sp.

雷：望，徐浅 1 井109米。

图 15. Santalaceae gen.et sp.

雷：角，徐浅 1 井602米。

图 16, 17. *Artemisia* sp.

16. 雷：下；17. 雷：下，徐浅 1 井763米。

图 18–20. *Sparganiaceaepollenites polygonalis* Thiergart

18. 雷：望；20. 雷：望，徐浅 1 井197.5米；19. 湾：灯，湾 5 井600米。

图 21, 22. *Myrtaceidites* spp.

21. 雷：涠，乌 2 井2037米；22. 湾：涠。

图 23–25. *Myrtaceidites microstriatus* Ke et Shi

23. 雷：涠，迈 2 井1,860.6米；24，25. 湾：涠，湾 2 井1,381米。

图 26, 31, 33-35, 37, 38. *Utriculariapollis tetratremites* Sun et al.

26，31，33—35，37. 雷：涠，31. 迈 2 井1,889.37米，33，34. 迈 2 井1,884米；38. 雷：流三下，迈 2 井2,882米。

图 29, 30, 32. *Utriculariapollis tritremites* Sun et al.

雷：涠。29，30. 迈 2 井1,889.37米，32. 迈 2 井1,884.4米。

图 27, 28. *Ericipites* sp.

27. 粤；28. 珠江。

图 36. *Sapotaceoidaepollenites kirchheimeri* (Thomson et Pflug) Lei et Ou

韩上。

图 39, 40, 42–44. *Graminidites media* Cookson

39，40. 雷：望，徐浅 1 井197.2米；42. 湾：下，湾 1 井990米；43. 雷：下，徐浅 1 井817—829米；44. 雷：望，徐浅 1 井61米。

图 41. *Graminidites* sp.

雷：灯，徐浅 1 井437米。

图 45. *Convolvulus* sp.

湾：涠，湾 1 井1,368—1,377米。

图 版 24

图 1–5, 14. Indet.

雷：长。2—5，14. 徐 4 井1,996米。

图 6–9. *Loranthacites* cf. *macrosolenoides* Mtched.

雷：长，徐 4 井1,996米。

图 10, 11. *Loranthacites* sp.

雷：长，徐 4 井1,996米。

图 12, 13. *Orbiculapollis* sp.

雷：长，迈 2 井3,201—3,210米。

图 15. *Tricolporopollenites* sp.

雷：流三下，迈2井2,882米。

图16–24. *Pentapollenites maomingensis* Sun et Li sp. nov.

16. 雷：涠，乌2井1,946米；17，18，20，21. 雷：流，18. 迈2井2,348米；20，21. 迈2井2,138—2,162米；19. 琼：流，福4井2,050米；22. 湾：流，湾2井2,480米；23. 湾：流，湾2井2,074米；24. 湾：流。

图25–29, 31. *Pentapollenites pentagulus* (Pflug) Krutzsch

雷：长。25—27. 迈2井3,080—3,170米，28，31. 徐4井1,996米，29. 迈2井3,112—3,122米。

图30, 32–36, 39. *Pentapollenites jiangsiensis* He et Sun

30. 湾：流，湾4井2,092米；32—36，39. 雷：长，32，33. 迈2井3,112—3,122米；34—36. 迈2井3,100—3,122米；39. 徐4井1,996米。

图37, 38. *Pentapollenites* sp.

雷：长，迈2井3,080—3,170米。

图 版 25

图1–22. *Dicolpopollis kockelii* Pflanzi

1，2，4，5，10，21，22. 湾：角，1，10. 湾5井670米，2，4，5，21，22. 湾5井730米；3. 韩上；6. 珠海；7，9，18. 梅，莺9井2,124—2,133米；8. 莺上，莺9井530—540米；11，12. 湾：灯，湾5井600米；13，14，15，16，19. 雷：望，13，14，15，19. 432孔143米，16. 迈浅1井375米；17，20. 三，17. 莺9井2,436米，20. 莺9井2,212米。

图23, 24. *Monocolpopollenites* sp.

23. 琼：流三下，福12井1,260米；24. 湾：角，湾5井730米。

图25–33. *Monocolpopollenites tranquillus* Thomson et Pflug

琼：流三下，福12井1,260米；32，33. ×1000。

图34, 35. *Echimonocolpites franciscoides* (Hammen) Sun et Li

雷：涠，迈2井1,884.4米。

图 版 26

图1–3. *Multiporopollenites punctatus* Ke et Shi

1，2. 琼：流一，1. 福9井2,900米，2. 福9井3,000米；3. 湾：流二，湾2井2,780米。

图4–6. *Multiporopollenites rugatus* Zhang sp. nov.

雷：涠，迈2井1,879米。

图7–9. *Multiporopollenites maculosus* (R. Pot.) Thomson et Pflug

7，9. 雷：涠；8. 雷：涠，迈2井1,824米。

图10, 11. *Persicarioipollenites* sp.

湾：流，湾2井2,330米。

图12. *Persicarioipollenites communis* Ke et Shi

雷：灯，徐浅1井431米。

图13–17. *Retimultiporopollenites liushaensis* Li et Sun, gen. et sp. nov.

湾：流，13. 湾4井2,420米；14. 湾4井2,826米，15，16. 湾2井2,330米。

图18. *Retimultiporopollenites qiongbeiensis* Li et Sun, gen. et sp. nov.

琼：流。

图19, 20. *Retihexacolpites* sp.

湾：涠。

图 版 27

图1, 2. *Trilobapollis leptus* Sun et al.

雷：涠，迈2井1,851.8米。

图3–11. *Trilobapollis ellipticus* Sun et al.

3，7，10，11. 湾：涠；4，5，6，8. 雷：涠，4，6，8. 迈2井1,850.5米，5. 迈2井1,850.5米，9. 湾：角，湾1井730米。

图 12–15. *Tricolporopollenites megaporus* He et Sun

12, 13. 湾，雷：流 ；14. 雷：望，徐浅 1 井124—136米；15. 雷：涠，迈 2 井1,884.4米。

图 16–18. *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. Pot.) Thomson et Pflug

雷：涠。16. 迈 2 井1,851米，17. 迈 2 井1,884米。

图 19, 20. *Tricolporopollenites* sp.

雷：流三，迈 2 井2,735—2,762米。

图 21. *Sapotaceoidaepollenites tricolporatus* He et Sun

雷：长，徐 4 井2,098.5米。

图 22–26. *Verrutricolporites* sp.

22. 雷：灯，徐浅 1 井437米；23, 25. 雷：流，迈 2 井2,138—2,162米；24. 雷：长，迈 2 井3,112—3,122米；26. 琼：流三中。

图 27. *Nanlingpollis aspidoporatus* (He et Sun) Sun et He

雷：长，徐 4 井1,996米。

图 28–42, 44–47, 50–52. *Tricolporopollenites* spp.

28, 29, 30, 34, 38, 44, 51, 52. 雷：望，28, 30. 徐浅 1 井124—136米，29, 34 ，徐浅 1 井109米，38. 徐浅 1 井163.5米，44. 432 孔 65 米，51, 52. 432孔14米；31. 三，莺 9 井 2.221.72—2,225.29 米；32, 50. 梅，32. 莺 9 井1,825—1,849米，50. 莺 9 井2,124—2,133米；33. 雷：角，徐浅 1 井495米；35, 41. 雷：下，41. 徐浅 1 井817—829米；36. 雷：流三下，迈 2 井2,735—2,762米；37. 雷：长，迈 2 井3,112—3,122米；39. 珠江；40. 韩上；42. 湾：灯，湾 5 井600米；45, 46. 湾：涠，湾 2 井2,007米；47. 雷：涠。

图 43, 55. *Polycolporopollenites* spp.

韩下。

图 48, 49. *Tetracolporopollenites* sp.

雷：涠。48. 迈 2 井1,821米，49. 乌 3 井1,846米。

图 53. *Araliaceoipollenites edmundi* R. Pot.

雷：流，迈 2 井2,138—2,162米。

图 54. *Tricolporopollenites* sp.

雷：流，迈 2 井2,138—2,162米。

图 版 28

图 1, 4, 5, 7. *Triporopollenites* spp.

1. 雷：望；4. 雷：望，徐浅 1 井179.8米；5. 雷：涠；7. 莺下，莺 6 井720米。

图 2, 3. *Thomsonipollis* sp.

雷：望，徐浅 1 井184.5米。

图 6. *Retitriporites* sp.

珠江。

图 8. *Marcellopollis* sp.

雷：望，徐浅 1 井184.5米

图 9–14. *Tricolpites longicolpus* Sah et Dultta

9. 雷：涠，迈 2 井1,879.8米；10, 14. 雷：流，迈 2 井2,138—2,162米；11—13. 雷：望，11. 徐浅 1 井124—136米，12, 13. 徐浅 1 井234米。

图 15–17. *Tricolpites* spp.

15. 雷：望，徐浅 1 井246.5米；16. 三，莺 9 井2,510米；17. 湾：角，湾 5 井670米。

图 18, 19. *Tricolpites* cf. *reticulata* Cookson

18. 雷：望，徐浅 1 井216米；19. 雷：角。

图 20–22. *Tricolpites* spp.

20, 21. 湾：流，湾 2 井2,074米；22. 韩下。

图 23–25. *Jandufouria seamrogiformis* Germ. et al.

雷：涠 24. 迈 2 井1,824米，25. 迈 2 井1,879米。

图 26. *Polycolpites* sp.

湾：角，湾 1 井990米。

图 27. *Tricolpites* sp.

珠江。

图 28. *Striatricolpites* sp.

雷：涠，迈 2 井1,871米。

图 29—32. Indet.

29. 珠江；30. 雷：涠，迈 2 井1,845.4米；31. 韩上；32. 韩下。

图 版 29

图 1, 2. *Monocolpopollenites* sp.

琼：流。1. ×2,400；2. ×1,920。

图 3. *Monocolpopollenites tranquillus* Thomson et Pflug

琼：流三下，×1,632。

图 4. *Quercoidites* sp.

湾：流，×2,340。

图 5. *Quercoidites microhenrici* (R. Pot.) R. Pot.

湾：流，×1,632。

图 6. *Ilexpollenites margaritatus* (R. Pot.) Raatz

雷：涠，×1,536。

图 7. *Pentapollenites maomingensis* Sun et Li

琼：流，×2,280。

图 8, 12. *Trilobapollis leptus* Sun et al.

雷：涠。8. ×2,400；12. ×2,400。

图 9. *Engelhardtioidites spackmaniana* (Trav.) Sun et al.

琼：流，×2,400。

图 10. *Proteacidites* sp.

琼：流，×1,728。

图 11. cf. *Florschuetzia semilobata* Germ. et al.

雷：涠，×2,340。

图 13. cf. *Florschuetzia semilobata* Germ. et al.

×4,800。

图 14, 15. *Momipites triletipollenites* Nichols

琼：流三中。14. 为局部放大，×4,800；15. ×1,632。

图 版 30

图 1. *Polypodiisporites afavus* (Krutzsch) Sun et Li

湾：流，×960。

图 2. *Polypodiisporites usmensis* (Van der Hamman) Sun et Li

雷：角，×1,632。

图 3. *Polypodiaceaesporites ovatus* (Wilson et Webster) Sung et Zhang

湾：角，×960。

图 4. *Polypodiaceaesporites gracilis* (Wilson et Webster) Ke et Shi

湾：角，×2,400。

图 5. *Cyathidites minor* Couper

湾：涠，×960。

图 6. *Leiotriletes* sp.

雷：涠，×500。

图 7. *Osmundacidites primarius* (Wolff) Sun et Li

湾：流，×960。

图 8. *Distaltriangulisporites hubeiensis* Ma

湾：角，×960。

图 9. *Quercoidites* sp.

湾：流，×2,400。

图 10, 14. *Magnastriatites howardi* Germ. et al.

雷：潮。10，×530；14，×960。

图 11. *Distaltriangulisporites hubeiensis* Ma

局部放大，×2,340。

图 12. *Pinuspollenites* sp.

雷：潮，×960。

图 13. *Polypodiisporites usmensis* (Van der Hamman) Sun et Li

局部放大，×2,340。

图 15. *Crassoretitriletes nanhaiensis* Zhang et Li

琼：流三，×960。

沟鞭藻类和疑源类　图版31—35　说明

〔全部标本均放大500倍。所有标本都保存在中国科学院南京地质古生物研究所。标本的产地层位均为莺歌海拗陷东部莺9井（深2,221.27—2,225.29米）。〕

图　版　31

图 1, 2. *Heibergella circularis* He et Li sp. nov.
1. 正模，标本号 702。2. 标本号 811。

图 3—5. *Heibergella?* sp.
标本号 807，684，798。

图 6—9. *Apteodinium maculatum* Eisenack et Cookson
6. 具前腰古口，标本号 780。7—9．标本号 860，675，817。

图 10–12. *Apteodinium nanhaicum* He et Li sp. nov.
10. 正模，标本号762。11. 副模标本，具前腰古口，标本号853。12. 标本号838。

图13. *Laciniadinium ? ovatum* He et Li sp. nov.
正模，标本号 772。

图 14–17. *Impletosphaeridium polypes* subsp. *densum* He et Li comb. et subsp. nov.
14. 正模，标本号 770。15—17. 标本号 654，848，815。

图 18–22. *Impletosphaeridium polypes* subsp. *clavulum* (Davey) He et Li comb. nov.
标本号 661，717，727，705，695。

图　版　32

图 1–6. *Glaphyrocysta yinggehaica* He et Li sp. nov.
1. 正模，标本号 691。2. 具3个突起组合的口盖，标本号 716。3—6. 标本号 764，656，651，849。

图 7. *Solisphaeridium sanyanum* He et Li sp. nov.
正模，标本号 689。

图 8. *Solisphaeridium recurvatum* (Val.) Pocock
标本号 714。

图 9, 10. *Cleistosphaeridium minor* Jiabo
标本号 742，757。

图 11–13. *Adnatosphaeridium reticulense* (Pastiels) De Coninck
标本号 812，820，825。

图 14–16. *Glaphyrocysta exuberans* (Defl. et Cooks.) Stover et Evitt
标本号 724，769，751。

图　版　33

图 1, 2. *Glaphyrocysta paradoxa* He et Li sp. nov.
1. 正模，标本号 723。2. 口盖，标本号 715。

图 3, 4. *Adnatosphaeridium caulleryi* (Defl.) Williams et Downie
标本号 690，765。

图 5, 6. *Glaphyrocysta combinata* He et Li sp. nov.
5. 标本号 710。6. 正模，标本号 856。

图 7–9. *Glaphyrocysta multiperforata* He et Li sp. nov.
7. 正模，标本号 833。8，9. 标本号 712，822。

图 10–12. *Systematophora conspicua* He et Li sp. nov.

10，11. 标本号 813，771。12. 正模，标本号 823。

图 版 34

图 1–5. *Emmetrocysta denticulata* He et Li sp. nov.

1. 正模，标本号 725。2—5. 口盖，各具 4 个突起组合，标本号 696，713，734，782。

图 6. *Baltisphaeridium lingshuicum* He et Li sp. nov.

正模，标本号 857。

图 7，8. *Protoellipsodinium* sp.

具前腰古口，标本号 736，779。

图 9，10. *Cleistosphaeridium tribuliferum* (Sarjeant) Davey, Downie, Sarjeant et Williams

标本号 727，711。

图 11–16. *Spiniferites ramosus* (Ehrenberg) Loeblich Jr et Loeblich III

12. 不完全的标本，显示明显的腰带，标本号859。11，13—16. 标本号 662，666，783，692，845。

图 17–20. *Polysphaeridium subtile* Davey et Williams

标本号 753，663，854，801。

图 21，22. *Cleistosphaeridium baculatum* He et Li sp. nov.

21. 正模，标本号 687。22. 副模，标本号 664。

图 23. *Adnatosphaeridium* cf. *vittatum* Williams et Downie

标本号 818。

图 版 35

图 1. *Cyclopsiella deltoides* He et Li sp. nov.

正模，标本号 824。

图 2. *Cyclopsiella rhomboidalis* He et Li sp. nov.

正模，标本号 829。

图 3. *Tapeinosphaeridium granulatum* Ioannides, Stavrinos et Downie

具前腰古口，标本号 837。

图 4–8. *Cyclopsiella granulata* He et Li sp. nov.

4. 标本号 676。5. 正模，标本号 655。6. 副模，标本号 658。7，8. 标本号 683，678。

图 9. *Pediastrum boryanum* var.*longicorne* Raciborski

标本号 737。

图 10. *Pediastrum boryanum* (Turp.) Meneghini

标本号 718。

图 11–14. *Lingulodinium machaerophorum* (Defl. et Cooks.) Wall

标本号 828，698，733，752。

图 15. *Lingulodinium* sp.

标本号 763。

图 16–18. *Prolixosphaeridium capitatum* (Cooks. et Eis.) Singh

标本号 790，756，789。

图 19. *Tanyosphaeridium variecalamum* Davey et Williams

标本号 858。

图 20–25. Microforaminifer linings

标本号 706，728，842，844，819，722。

图 26. *Prominangularia* cf. *granulata* Jiabo

标本号 738。

钙藻　图版36—37　说明

〔所有图影未加任何润饰。产地层位均为广东莺歌海拗陷莺6井（深1,743.40—1,747.40米）下中新统三亚组下部。〕

图　版　36

图 1. *Archaeolithothamnium affine* Howe
×20，登记号 G 64516。

图 2. *Archaeolithothamnium myriosporum* Johnson
×50，登记号 G 64517。

图 3. *Archaeolithothamnium taiwanensis* Ishijima
×20，登记号 G 64518。

图 4. *Archaeolithothamnium eniwetokense* Johnson
×50，登记号 G 64519。

图 5. *Lithothamnium saipanense* Johnson
×50，登记号 G 64520。

图 6. *Lithothamnium lecroixi* Lemoine
×30，登记号 G 64521。

图 7, 8. *Lithothamnium yinggehaiensis* Wang sp. nov.
7. ×50，正模，登记号 G 64522。8. ×50，登记号 G 64523。

图 9. *Lithothamnium toltecensum* Johnson
×50，登记号 G 64524。

图 10, 11. *Lithothamnium nanhaiensis* Wang sp. nov.
10. ×50，正模，登记号 G 64525。11. ×50，登记号 G 64526。

图　版　37

图 1. *Halimeda longisegmenta* Wang sp. nov.
×20，正模，登记号 G 64527。

图 2, 3. *Corallina elongata* Ishijima
2. ×50，登记号 G 64528。3. ×50，登记号 G 64529。

图 4. *Jania kuboiensis* Ishijima
×50，登记号 G 64530。

图 5. *Jania guamensis* Johnson
×50，登记号 G 64531。

图 6. *Lithophyllum incertus* Wang sp. nov.
×50，正模，登记号 G 64532。

图 7. *Dermatolithon saipanense* Johnson
×50，登记号 G 64533。

图 8. *Lithophyllum capederi* Lemoine
×50，登记号 G 64534。

图 9. *Lithophyllum monosporicum* Wang sp. nov.
×50，正模，登记号 G 64535。

图 10. *Lithophyllum pactum* Ishijima
×50，登记号 G 64536。

图 11. *Lithophyllum johnsoni* Ishijima

×50，登记号 G 64537。

图 12. *Lithophyllum ovatum* (Capeder)

×30，登记号 G 64538。

图 13. *Lithoporella quadratica* Ishijima

×50，登记号 G 64539。

钙质超微化石　图版38　说明

（本图版包括四种照片：图1－5为扫描电子显微照片，图7－9为正交偏光照片，图10，12为相差显微照片，图6，11—14为普通显微照片。）

图　版　38

图 1, 2, 7, 12. *Discoaster brouweri* Tan Sin Hok emend. Bramlette et Riedel

1. ×3,100，登记号T 4,014，莺歌海拗陷莺2井(深1,990米)，黄流组。2. ×4,100，登记号T 4,015，莺歌海拗陷莺2井（深1,990米），黄流组。7. ×2,000，登记号T 4007，莺歌海拗陷莺2井（深2,280米），黄流组。12. ×1,800，登记号T 4009，莺歌海拗陷莺2井（深1,990米），黄流组。

图 3, 14. *Discoaster quinqueramus* Gartner

3. 有自生加大现象，×8,300，登记号T 4016，莺歌海拗陷莺2井（深1,990米），黄流组。14. ×2,200，登记号T 4001，北部湾拗陷湾2井（深1,224米），下洋组。

图 4, 5. *Coccolithus* sp.

4. 近端视，5. 近端视，×10,000，登记号T 4017，莺歌海拗陷莺2井（深1,990米），黄流组。

图 6. *Discoaster variabilis* Martini and Bramlette

×2,600，登记号T 4006，莺歌海拗陷莺2井（深1,990米），黄流组。

图 8. *Thoracosphaera saxea* Stradner

×1,800，登记号T 4003，莺歌海拗陷莺2井（深2,280米），黄流组。

图 9. *Discolithina* sp.

×2,000，登记号T 4010，莺歌海拗陷莺2井（深2,280米），黄流组。

图 10. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Bramlette) Deflandre

×3,300，登记号T 4009，莺歌海拗陷莺2井（深1,990米），黄流组。

图 11. *Cycloccolithina macintyrei* (Bukry et Bramlette)

× 4,000，登记号T 4001，北部湾拗陷湾2井（深1,224米），下洋组。

图 13. *Discoaster challengeri* Bramlette et Riedel

×1,500，登记号T 4013，莺歌海拗陷莺2井（深2,280米），黄流组。

有孔虫　图版39—73　说明

图　版　39

图 1, 2. *Hastigerina siphonifera* (d'Orbigny)

侧、缘视，×110，登记号E 79001，广东徐闻徐浅 1 井（深 235 米），望楼港组。

图 3, 4. *Hastigerina siphonifera praesiphonifera* Blow

侧、缘视，×96，登记号G 64887，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 556 米），下洋组。

图 5, 6. *Pseudohastigerina micra* Cole

背、缘视，×320，登记号G 64889，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 765 米），涠洲组。

图 7. *Cassigerinella eocaenica* Cordey

侧视，×304，登记号G 64888，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 765 米），涠洲组。

图 8—11. *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Ponton)

侧视，8，×310，登记号E 79057，广东徐闻徐浅 1 井（深 517 米），下洋组。 9，10．× 390，登记号T 1687，北部湾拗陷湾 2 井（深1246米），下洋组。11．×450，登记号S1040，莺歌海拗陷莺 9 井（深2124米），梅山组。

图 12—15. *Globorotalia tumida* (Brady)

12．缘视，×85，登记号E 79002，珠江口拗陷，粤海组。13—15．腹、侧、背视，×50，登记号S1101，莺歌海拗陷莺2 井（深2294米），黄流组。

图　版　40

图 1—3. *Globorotalia menardii* (d'Orbigny)

腹、缘、背视，×122，登记号E 79008，广东海康幸 1 井（深 235 米），灯楼角组。

图 4—9. *Globorotalia exilis* Blow

4 — 6．背、缘、腹视，×33，登记号E 79015，珠江口拗陷，粤海组。7．背视，×80，登记号E 79011，广东徐闻徐浅 1 井（深 110 米），望楼港组。8，9．背、腹视，×80，登记号S 1057，莺歌海拗陷莺 2 井（深2220米），黄流组。

图 10—12. *Globorotalia flexuosa* (Koch)

腹、缘、背视，×50，登记号S 1038，莺歌海拗陷莺 6 井（深1426米），黄流组。

图 13—15. *Globorotalia tosaensis* Takayanagi et Saito

背、缘、腹视，×165，登记号E 79029，珠江口拗陷，万山组。

图　版　41

图 1—3. *Globorotalia tosaensis* Takayanagi et Saito

背、缘、腹视，×150，登记号S 1046，莺歌海拗陷莺 9 井（深 658米），莺歌海组。

图 4—6. *Globorotalia armiliana* Colalongo et Sartoni

腹、缘、背视，×146，登记号E 79035，珠江口拗陷，粤海组。

图 7—9. *Globorotalia limbata* (Fornasini)

缘、背、腹视，×65，登记号S 1053，北部湾拗陷湾11井（深 150 米），望楼港组。

图10—12. *Globorotalia miocenica* Palmer

背、缘、腹视，×96，登记号E 79019，广东徐闻徐浅 1 井（深 136 米），望楼港组。

图 13, 14. *Globorotalia margaritae* Bolli et Bermúdez

背、腹视，×120，登记号E 79022，珠江口拗陷，粤海组。

图 15, 16. *Globorotalia multicamerata* Cushman et Jarvis

背、腹视，×64，登记号E 79018，珠江口拗陷，粤海组。

图 版 42

图 1–3. *Globorotalia multicamerata* Cushman et Jarvis

背、缘、腹视，×85，登记号S 1058，莺歌海拗陷莺2井（深2170米），黄流组。

图 4–6. *Globorotalia juanai* Bermúdez et Bolli

腹、缘、背视，×140，登记号S 1004，莺歌海拗陷莺1井（深1367米），黄流组。

图 7–9. *Globorotalia plesiotumida* Banner et Blow

背、腹、缘视，×65，登记号S 1103，莺歌海拗陷莺2井（深2294米），黄流组。

图 10–13. *Globorotalia? jiaoweiensis* Qin sp. nov.

10—12. 腹、缘、背视，×290，13. 背面部分放大，×586，正模，登记号E 79025，广东徐闻徐浅1井（深517米），下洋组。

图 14, 15. *Globorotalia praemenardii* Cushman et Stainforth

腹，背视，×135，登记号E 79023，广西涠洲岛涠浅1井（深527米），角尾组。

图 版 43

图 1–7. *Globorotalia humerosa* Takayanagi et Saito

1—3. 背、缘、腹视，×105，登记号E 79042，广东徐闻徐浅1井（深268米），望楼港组。4. 腹视，×113，登记号G 64890，广东徐闻徐浅1井（深159.65米），望楼港组。5—7. 缘、背、腹视，×90，登记号S 1113，北部湾拗陷湾2井（深195米），望楼港组。

图 8–11. *Globorotalia acostaensis* Blow

8—10. 背、缘、腹视，×135，登记号S 1107，莺歌海拗陷莺2井（深2,220米），黄流组。11. 腹视，×150，登记号E 79049，广东海康幸1井（深259.64米），灯楼角组。

图 12, 13. *Globorotalia obesa* Bolli

腹、背视，×230，登记号E 79121，广西涠洲岛涠浅1井（深573米），下洋组。

图 版 44

图 1–6. *Globorotalia siakensis* (LeRoy)

1—3. 腹、缘、背视，×170，登记号E 79051，广西涠洲岛涠浅1井（深519米），角尾组。4—6. 腹、缘、背视，×140，登记号S 1108，北部湾拗陷湾3井（深970米），角尾组。

图 7–9. *Globorotalia peripheroronda* Blow et Banner

腹、缘、背视，×135，登记号E 79039，广西涠洲岛涠浅1井（深519米），角尾组。

图 10, 11. *Globorotalia pseudokugleri* Blow

背、腹视，×157，登记号G 64891，广西涠洲岛涠浅1井（深577.1米），下洋组。

图 12, 13. *Globigerina praebulloides* Blow

腹，背视，×160，登记号E 79060，广西涠洲岛涠浅1井（深573米），下洋组。

图 14–16. *Globigerina falconensis* Blow

缘、背、腹视，×165，登记号S 1028，莺歌海拗陷莺9井（深680米），莺歌海组。

图 版 45

图 1–3. *Globigerina praebulloides* Blow

背、缘、腹视，×220，登记号T 1393，北部湾拗陷湾2井（深1224米），下洋组。

图 4, 5. *Globigerina bulloides* d'Orbigny

腹、背视，×96，登记号E 79059，广西涠洲岛涠浅1井（深527米），角尾组。

图 6–10. *Globigerina picassiana* Perconig

6, 7. 缘、腹视，×135，登记号E 79064，广东徐闻徐浅1井（深136米），望楼港组。8—10. 腹、缘、背视，×165，登记号S 1003，北部湾拗陷湾10井（深265米），望楼港组。

图 11–13. *Globigerina nepenthes* Todd

腹、缘、背视，×125，登记号S 1002，北部湾拗陷湾5井（深520米），灯楼角组。

图 14, 15. *Globigerina crassireticulata* Qin sp. nov.

腹、背视，×80，登记号E 79071，正模，广东徐闻徐浅1井（深 136 米），望楼港组。

图 版 46

图 1. *Globigerina druryi decoraperta* Takayanagi et Saito

腹视，×133，登记号G 64893，广东徐闻雷琼1井（深155.13米），望楼港组。

图 2–4. *Globigerina nepenthes* Todd

2. 腹视，×154，登记号G 64892，广东徐闻徐浅1井（深 212.07 米），望楼港组。3，4. 缘、腹视，×122，登记号E 79068，广东徐闻迈浅1井（深399.13米），灯楼角组。

图 5. *Globigerina nilotica* Viotti et Mansour

腹视，×147，登记号G 64800，广西涠洲岛涠浅1井（深 520 米），角尾组。

图 6. *Globigerina angulisuturalis* Bolli

腹视，×173，登记号G 64895，广西涠洲岛涠浅1井（深577.1米），下洋组。

图 7, 9–11. *Globigerina ciperoensis* Bolli

7. 腹视，×100，登记号G 64894，广西涠洲岛涠浅1井（深 532 米），下洋组。9—11. 腹、缘、背视，×220，登记号T 1392，北部湾拗陷湾2井（深 1,224 米），下洋组。

图 8. *Globigerina officinalis* Subbotina

腹视，×207，登记号G 64896，广西涠洲岛涠浅1井（深 765 米），涠洲组。

图 12, 13. *Globigerina parva* Bolli

12. 腹视，×313，登记号G 64897，13. 背视，×267，登记号G 64898，广西涠洲岛涠浅1井（深693.61米，765米），涠洲组。

图 14, 15. *Globigerina praebulloides occlusa* Blow et Banner

腹，背视，×160，登记号G 64899，广西涠洲岛涠浅1井（深 765 米），涠洲组。

图 版 47

图 1–3. *Globigerina magnicamerata* Xia sp. nov.

腹，缘、背视，×145，登记号S 1048，正模，莺歌海拗陷莺9井（深2,212米），三亚组。

图 4, 5. *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny)

腹、背视，×106，登记号E 79082，广东徐闻徐浅1井（深 110 米），望楼港组。

图 6, 7. *Globigerinoides sacculifer* (Brady)

腹、缘视，×70，登记号E 79077，广东徐闻徐浅1井（深 268 米），望楼港组。

图 8, 9. *Globigerinoides conglobatus* (Brady)

腹、背视，×80，登记号E 79088，广东徐闻徐浅1井（深 299 米），灯楼角组。

图 10, 11. *Globigerinoides immaturus* LeRoy

腹、背视，×133，登记号E 79076，广东徐闻徐浅1井（深 110 米），望楼港组。

图 12, 13. *Globigerinoides diminutus* Bolli

腹、缘视，×165，登记号S 1062，莺歌海拗陷莺1井（深1,012米），莺歌海组。

图 14. *Globigerinoides extremus* Bolli et Bermúdez

腹视，×111，登记号G 64901，广东徐闻雷琼1井（深 164.85 米），望楼港组。

图 版 48

图 1–3. *Globigerinoides extremus* Bolli et Bermúdez

1，2. 背、腹视，×90，登记号E 79086，广东徐闻徐浅1井（深 268 米），望楼港组。3. 背视，×100，登记号S 1115，莺歌海拗陷莺1井（深 1,708 米），黄流组。

图 4, 5. *Globigerinoides obliquus* Bolli

腹、背视，×140，×90，登记号S 1202、S 1114，莺歌海拗陷，莺1井（深893米），（深1,708米），莺歌海组，黄流组。

图 6–8. *Globigerinoides transitoria* Blow

腹、缘、背视，×90，登记号S 1027，莺歌海拗陷，莺2井（深2,250米），黄流组。

图 9–13. *Globigerinoides triloba* (Reuss)

9—11. 腹、缘、背视，×150，登记号S 1043，莺歌海拗陷，莺 9 井（深2,221.27米），三亚组。12，13. 背、腹视，×106，登记号E 79075，广东徐闻徐浅 1 井（深 268 米），望楼港组。

图 14. *Globigerinoides sicanus* de Stefani

缘视，×144，登记号E 79084，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 573 米），下洋组。

图 版 49

图 1–3. *Globigerinoides sicanus* de Stefani

腹、缘、背视，×120，登记号S 1026，莺歌海拗陷莺 2 井（深2,298米），黄流组。

图 4–6. *Globigerinoides pseudosellii* Bronnimann et Resig

4，5. 背、腹视，×80，登记号G 64902A，6. 缘视，×81，登记号G 64902B，广东徐闻物 5 井（深 495 米），下洋组。

图 7，8. *Globigerinoides primordius* Blow et Banner

7. 背视，×159，登记号G 64904，8. 腹视，×121，登记号G 64905，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 563 米），下洋组。

图 9–11. *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr et Collins)

9，10. 腹、背视，×115，登记号E 79094，广东徐闻迈浅 1 井(深391米)，灯楼角组。11. 腹视，×100，登记号S 1109，北部湾拗陷湾 2 井（深 884 米），角尾组。

图 12–14. *Globoquadrina globosa* Bolli

腹、缘、背视，×88，登记号E 79092，广东徐闻徐浅 1 井（深 235 米），望楼港组。

图 版 50

图 1，2. *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarvis)

背、缘视，×80，登记号E 79095，广东徐闻徐浅 1 井（深 268 米），望楼港组。

图 3，4，10–12. *Pulleniatina praecursor* Banner et Blow

3，4. 腹、缘视，×117，登记号E 79098，广东徐闻徐浅 1 井（深 303 米），灯楼角组。10，11，12. 背、缘、腹视，×105，登记号S 1031，莺歌海拗陷莺 9 井（深530 米），莺歌海组。

图 5–9. *Pulleniatina primalis* Banner et Blow

5，6. 腹、缘视，×120，登记号S 1110，莺歌海拗陷莺 1 井（深1,708米），黄流组。7—9. 腹、缘、背视，×106，登记号E 79099，广东徐闻徐浅 1 井（深 268 米），望楼港组。

图 版 51

图 1–3. *Sphaeroidinella dehiscens* Parker et Jones

背、缘、腹视，×50，登记号S 1023，莺歌海拗陷莺 2 井（深2,315米），黄流组。

图 4–7. *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens* Blow

4，5. 腹、背视，×106，登记号E 79104，广东徐闻徐浅 1 井（深 303 米），灯楼角组。6，7. 背、腹视，×140，登记号S 1116，莺歌海拗陷莺 2 井（深1,886米），黄流组。

图 8–12. *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schwager)

8，9. 腹、背视，×106，登记号E 79108，广东徐闻徐浅 1 井（深 268 米），望楼港组。10—12. 背，缘、腹视，×100，登记号S 1039，莺歌海拗陷莺 9 井（深1,200米），黄流组。

图 版 52

图 1–4. *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* (Blow)

1，2. 背、腹视，×185，登记号S 1120，北部湾拗陷湾 2 井（深 655 米），角尾组。3，4. 背、腹视，×117，登记号E 79106，广东徐闻徐浅 1 井（深 303 米），灯楼角组。

图 5. *Orbulina universa* d'Orbigny

侧视，×67，登记号E 79109，广东徐闻徐浅 1 井（深 268 米），望楼港组。

图 6. *Orbulina sutulalis* Bronnimann

缘视，×133，登记号E 79112，广东徐闻迈浅 1 井（深399.13米），灯楼角组。

图 7–9. *Praeorbulina glomerosa* (Blow)

7. ×100，登记号G 64906，广西涠洲岛涠浅1井（深512.5米），角尾组。8，9. ×120，登记号S 1029，莺歌海拗陷莺1井（深1,924米），三亚组。

图10–12. *Candeina nitida* d'Orbigny

腹、缘、背视，×93，登记号E 79114，广东徐闻徐浅1井（深268米），望楼港组。

图 版 53

图1. *Globigerinatella insueta* (Cushman et Stainforth)

腹视，×119，登记号G 64907，广东徐闻徐浅1井（深502米），下洋组。

图2. *Globigerinita incrusta* Akers

腹视，×233，登记号G 64908，广东徐闻徐浅1井（深596米），下洋组。

图3. *Globigerinita naparimaensis* Bronnimann

腹视，×250，登记号G 64909，广西涠洲岛涠浅1井（深577.10米），下洋组。

图4–6. *Catapsydrax dissimilis* (Cushman et Bermúdez)

腹、缘、背视，×80，登记号E 79115，广西涠洲岛涠浅1井（深527米），角尾组。

图7–9. *Catapsydrax boweni* (Bronnimann et Resig)

背、缘、腹视，×260，登记号S 1054，北部湾拗陷湾11井（深1,414米），下洋组。

图10–12. *Globigerinita humilis* (Brady)

背、缘、腹视，×260，登记号S 1060，莺歌海拗陷莺2井（深2,280米），黄流组。

图 版 54

图1–3. *Trochammina nippenica* Asano

腹、缘、背视，×90，登记号T 1681，北部湾拗陷湾2井（深1,246米），下洋组。

图4, 5. *Spiroloculina communis* Cushman et Todd

口、侧视，×79，登记号I 801，广东徐闻雷琼3井（深59米），望楼港组。

图6–8. *Quinqueloculina kerimbatica philippinensis* Cushman

多室面、口、少室面视，×104，登记号I 802，广东徐闻雷琼3井（深49米），望楼港组。

图9. *Lagena sulcata spicata* Cushman et McCulloch

侧视，×191，登记号I 803，广东徐闻雷琼3井（深187米），望楼港组。

图10, 11. *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny

缘、腹视，×90，登记号S 1021，莺歌海拗陷莺2井（深2,334米），黄流组。

图12, 13. *Bolivina tuberosa* Belford

侧视，×152，×174，登记号G 64845，G 64846，广西涠洲岛涠浅1井（深520米），角尾组。

图14, 15. *Laterostomella reliculata* P. Wang et F. Zheng sp. nov.

侧、缘视，×340，正模，登记号S 1055，北部湾拗陷湾11井（深884米），角尾组。

图16, 17. *Laterostomella dubia* Qin sp. nov.

侧、缘视，×230，正模，登记号S 1016，莺歌海拗陷莺2井（深2,315米），黄流组。

图 版 55

图1–3. *Rectobolivina glypta* He sp. nov.

1. 斜侧视，可见壳口及齿，×210；2，3. 侧视，×100，×124，副模，登记号G 64812–64814，广东徐闻雷琼1井（深374米），灯楼角组。

图4. *Rectobolivina raphana* (Parker et Jones)

侧视，×113，登记号I 804，广东海康C K 477孔（深95米），望楼港组。

图5. *Bulimina nipponica* Asano

侧视，×110，登记号S 1022，莺歌海拗陷莺2井（深2,294米），黄流组。

图6, 7. *Virgulinella pertusa* (Reuss)

侧视，×140，×125，登记号G 64815，G 64816，广东徐闻雷琼1井（深408米），灯楼角组。

图8. *Uvigerina gemmaeformis* Schwager

侧视，×100，登记号S 1381，北部湾拗陷湾2井（深1,198米），角尾组

图9. *Uvigerina urnula* d'Orbigny

侧视，×120，登记号G 64817，广西涠洲岛涠浅1井（深557米），下洋组。

图10. *Uvigerina nitidula* Schwager

侧视，×210，登记号G 64818，广西涠洲岛涠浅1井（深557米），下洋组

图11, 12. *Uvigerina torquata* Wezel

侧视，×153，×148，登记号I 805，I 806，广东海康C K 477孔（深95米），望楼港组。

图13. *Uvigerina multicostata* LeRoy

侧视，×76，登记号G 64819，广西涠洲岛涠浅1井（深512米），角尾组

图14, 15. *Siphouvigerina proboscidea* Schwager

侧视，×190，×176，登记号I 807，I 808，广东徐闻雷琼3井（深141米），望楼港组。

图16–18. *Fursenkoina schreibersiana* (Czjzek)

16 侧视，×101，登记号I 809，广东海康S K 476孔（深199.2米），望楼港组。17. ×110，登记号I 810，广东徐闻雷琼3井（深48米），望楼港组。18. 侧视，×130，登记号T 1018，北部湾拗陷湾2井（深1,224米），下洋组。

图19. *Fursenkoina pontoni* (Cushman et Laiming)

侧视，×170，登记号S 1015，北部湾拗陷湾2井（深1,224米），下洋组。

图20, 21. *Virgulopsis implexa* P. Wang et F. Zheng sp. nov.

侧视，×240，正模，登记号T 1682，北部湾拗陷湾2井（深1,224米），下洋组。

图 版 56

图1, 8. *Coryphostoma karreriana carinata* (Millett)

侧视，×111，×120，登记号I 811，I 812，广东徐闻雷琼3井（深46米），望楼港组。

图2–4. *Globocassidulina inflata* (LeRoy)

侧，缘，口侧视，×370，登记号T 1680，北部湾拗陷湾2井（深1,224米），下洋组。

图5–7. *Neoconorbina terquemi* (Rzehak)

背，缘，腹视，×167，登记号I 813，广东徐闻雷琼3井（深48米），望楼港组。

图9–11. *Baggina minima* Xia sp. nov.

腹，缘，背视，×220，正模，登记号T 1684，北部湾拗陷湾2井（深1,224米），下洋组。

图12, 13. *Patellinella jugosa* (Brady)

侧，口视，×190，登记号I 815，广东海康C K 477孔（深95米），望楼港组。

图14–16. *Ammonia tepida* (Cushman)

腹，缘，背视，×200，登记号S 1014，北部湾拗陷湾2井（深1,224米），下洋组。

图 版 57

图1–3. *Ammonia tepida* (Cushman)

腹，缘，背视，×110，登记号G 64910，广西涠洲岛涠浅1井（深501.50米），角尾组。

图4, 5. *Ammonia inflata* (Seguenza)

缘，背视，×219，登记号I 816，广东海康C K 477孔（深95米），望楼港组。

图6–8. *Ammonia nipponica* (Asano)

腹，缘，背视，×95，登记号S 1111，北部湾拗陷湾2井（深1005.7米），角尾组。

图9–11. *Ammonia equatoriana* (LeRoy)

腹，背，缘视，×110，登记号S 1018，莺歌海拗陷莺2井（深2,315米），黄流组。

图12–14. *Asterorotalia pulchella* (d'Orbigny)

腹，缘，背视，×96，登记号D 801，广东徐闻迈参2井（深74米），望楼港组。

图 版 58

图1, 2. *Asterorotalia subtrispinosa* (Ishizaki)

腹，背视，×79，登记号D 802，广东徐闻迈参2井（深74米），望楼港组。

图 3, 4. *Elphidium pustulisuturale* P. Wang et Cheng sp. nov.

侧、缘视，×180，正模，登记号S 1013，北部湾坳陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。

图 5—7. *Poroeponides cribrorepandus* Asano

腹、缘、背视，×110，登记号I 817，广东徐闻雷琼 3 井（深62米），望楼港组。

图 8—10. *Eponides berthelotiana* (d'Orbigny)

背、腹、缘视，×76，登记号I 818，广东徐闻雷琼 3 井（深 143 米），望楼港组。

图 11—13. *Gyroidina orbicularis* d'Orbigny

腹、缘、背视，×100，登记号S 1412，莺歌海坳陷莺 2 井（深2,294米），黄流组。

图 版 59

图 1—3. *Caribeanella xuwenensis* Lin, Qin et He sp. nov.

腹、缘、背视，×77，正模，登记号I 819，广东徐闻雷琼 3 井（深62米），望楼港组。

图 4. *Astrononion weinkauffi* (Reuss)

侧视，×150，登记号G 64911，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 506 米），角尾组。

图 5, 6. *Chilostomella fakrounensis* Marks

腹、背视，×172，×168，登记号G 64912，广西涠洲岛涠浅 1 井（深577.16米），下洋组。

图 7, 8. *Florilus asterizans* (Fichtel et Moll)

缘、侧视，×75，登记号T 1685，北部湾坳陷湾 2 井（深1,235.5米），下洋组。

图 9, 10. *Florilus costiferum* (Cushman)

缘、侧视，×106，登记号G 64913，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 520 米），角尾组。

图 11, 12. *Florilus elongata* (d'Orbigny)

缘、侧视，×148，登记号G 64916，广西涠洲岛涠浅 1 井（深577.16米），下洋组。

图 13, 14. *Florilus lunatum* (Garrett)

侧、缘视，×150，登记号T 1686，北部湾坳陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。

图 15, 16. *Hoeglundina elegans* (d'Orbigny)

腹、背视，×65，登记号G 64914A、G 64914B，广东海南岛C K 17孔（深126米），望楼港组。

图 版 60

图 1—3. *Haplophragmoides disparilis* Bian et Han sp. nov.

侧、缘、侧视，×70，正模，登记号S 1177，莺歌海坳陷莺 9 井（深2221.27米），三亚组。

图 4, 5. *Cyclammina tani* Ishizaki

侧、缘视，×18，登记号S 1178，莺歌海坳陷莺 6 井（深1,506米），梅山组。

图 6, 7. *Textularia kerimbaensis* Said

侧、口视，×35，登记号S 1185，莺歌海坳陷莺 6 井（深1,427米），黄流组。

图 8, 9, 14. *Textularia stricta* Cushman

8, 9. 侧、缘视，×40，登记号E 80001，珠江口坳陷，粤海组。14. 侧视，×55，登记号S 1181，莺歌海坳陷莺 2 井（深2,315米），黄流组。

图 10, 11, 19, 20. *Textularia hoppoensis* Nakamura

10, 11. 侧、缘视，×40，登记号I 820，广东徐闻雷琼 3 井（深53米），望楼港组。19, 20. 缘、侧视，×32，登记号 E 80003，珠江口坳陷，粤海组。

图 12, 13. *Textularia megaloculata* Copeland

口、侧视，×41，登记号I 821，广东徐闻雷琼 3 井（深59米），望楼港组。

图 15—18. *Textularia calaritana* Fornasini

16, 17. 侧视，×40；15, 18. 缘视，×40，登记号G 64820，G 64821，广东徐闻雷琼 1 井（深374米，401米），灯楼角组。

图 版 61

图 1, 2. *Textularia pseudokansaiensis* Chang

侧、缘视，×40，登记号E 80002，珠江口拗陷，粤海组。

图 3，4. *Tritaxia carinata* (Cushman et Renz)

侧、口视，×42，登记号E 80004，珠江口拗陷，粤海组。

图 5，6. *Bigenerina nodosaria* d'Orbigny

侧、口视，×40，登记号E 80027，广东徐闻徐浅 1 井（深 235 米），望楼港组。

图 7-9. *Martinottiella communis* (d'Orbigny)

7，8. 侧视，×60，×40，登记号G 64822，G 64823，广东徐闻徐浅 1 井（深 308 米），灯楼角组。9. 侧视，×45，登记号S 1184，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,517米），梅山组。

图 10，11. *Tritaxia grossa* Bian et Han sp. nov.

11，侧视，×40，正模，登记号S 1186，莺歌海拗陷莺 9 井（深1,250米），黄流组。

图 12. *Gaudryina pliocenica* Cushman, Stewart et Stewart

侧视，×60，登记号S 1182，莺歌海拗陷莺 9 井（深2,231米），三亚组。

图 13-15. *Gaudryina solida* Schwager

13，15. 侧视，×60；14. 口视，×60，登记号G 64824，G 64825，广东徐闻徐浅 1 井（深 308 米），灯楼角组。

图 16，17. *Bigenerina taiwanica* Nakamura

口、侧视，×21，登记号E 80026，珠江口拗陷，粤海组。

图 18，19. *Karreriella bradyi* (Cushman)

缘、侧视，×70，登记号S 1194，莺歌海拗陷莺 2 井（深2,315米），黄流组。

图 20，21. *Eggerella bradyi* (Cushman)

11，侧视，×100，登记号S 1183，莺歌海拗陷莺 2 井（深2,280米），黄流组。

图 22-25. *Clavulina subangularis* Ishizaki

23，25. 侧视，22，24. 口视，22，23. ×60，24，25. ×40，登记号G 64826，G 64827，广东徐闻雷琼 1 井（深374米，401米），灯楼角组。

图 版 62

图 1，2. *Textulariella barretti* (Parker et Jones)

侧，口视，×40，登记号S 1180，莺歌海拗陷莺 9 井（深1,290米），黄流组。

图 3-5. *Cribrolinoides leizhouensis* Ho et Hu

多室面、口，少室面视，×21，登记号I 823，广东徐闻雷琼 3 井（深33米），望楼港组。

图 6-11. *Quinqueloculina pseudoreticulata* Parr

6-8. 多室面、口、少室面视，×29，登记号I 824，广东徐闻雷琼 3 井（深50米），望楼港组。9-11. 少室面，口、多室面视，×35，登记号E 80005，珠江口拗陷，万山组。

图 12-14. *Quinqueloculina subpolygona* Parr

多室面、口、少室面视，×48，登记号I 825，广东徐闻雷琼 3 井（深53米），望楼港组。

图 15-17. *Quinqueloculina lamarckina* d'Orbigny

少室面，多室面，口视，×45，登记号E 80028，广东徐闻徐浅 1 井（深88米），望楼港组。

图18-20. *Quinqueloculina boueana* d'Orbigny

多室面、口，少室面视，×57，登记号E 80007，珠江口拗陷，万山组。

图 版 63

图 1-3. *Quinqueloculina costata* d'Orbigny

多室面、少室面、口视，×24，登记号E 80006，珠江口拗陷，万山组。

图 4-6. *Quinqueloculina disparilis* d'Orbigny

多室面、少室面、口视，×72，登记号E 80008，珠江口拗陷，粤海组

图 7-10. *Quinqueloculina sawanensis* Asano

7-9. 多室面，口，少室面视，×60；10. 多室面视，×60，登记号G 64828，G 64829，广东徐闻雷琼 1 井（深 389 米），灯楼角组

图 11-15. *Quinqueloculina inaequalis* d'Orbigny

11—13. 口、少室面、多室面视，×80；14，15. 少室面、多室面视，×60，登记号G 64830，G 64831，广东徐闻雷琼1井（深396米，408米），灯楼角组。

图16，17. *Biloculinella oolitiformis* Qin sp. nov.

口、侧视，×120，正模，登记号E 80011，珠江口拗陷，粤海组。

图18，19. *Pyrgo edentata* (Wiesner)

口、侧视，×60，登记号E 80010，珠江口拗陷，粤海组。

图20—22. *Pyrgo tainanensis* Ishizaki

切面、口、侧视，×26，登记号E 80009，珠江口拗陷，粤海组。

图23—25. *Siphonaperta agglutinans* (d'Orbigny)

多室面、少室面、口视，×84，登记号I 827，广东徐闻雷琼3井（深50米），望楼港组。

图 版 64

图1—3. *Triloculina trigonula* (Lamarck)

多室面、口、少室面视，×38，登记号I 828，广东徐闻雷琼3井（深58米），望楼港组。

图4. *Dentalina* cf. *basiplanata* Cushman

侧视，×44，登记号I 829，广东徐闻雷琼3井（深192米），望楼港组。

图5. *Nodosaria propinqua* Costa

侧视，×23，登记号E 80016，珠江口拗陷，万山组。

图6，7. *Lenticulina* cf. *deusseni* (Weinzierl et Applin)

侧、口视，×30，登记号S 1162，莺歌海拗陷莺1井（深1,134米），黄流组。

图8. *Lagenonodosaria leizhouensis* Ho et Hu

侧视，×53，登记号I 830，广东徐闻雷琼3井（深185米），望楼港组。

图9，10. *Lenticulina exquisita* He et Lin

侧、缘视，×20，登记号S 1161，莺歌海拗陷莺9井（深790米），莺歌海组。

图11，12. *Lenticulina peregrina* (Schwager)

侧、缘视，×90，登记号I 831，广东徐闻雷琼3井（深139米），望楼港组。

图13，14. *Robulus planulatus* (Cushman)

缘、侧视，×26，登记号E 80013，珠江口拗陷，粤海组。

图15—18. *Robulus depressus* Asano

15，16. 口、侧视，×20，登记号S 1163，莺歌海拗陷莺6井（深1,426米），黄流组。17，18. 缘、侧视，×18，登记号E 80014，珠江口拗陷，粤海组。

图19，20. *Robulus calcar* (Linné)

缘、侧视，×62，登记号I 832，广东徐闻雷琼3井（深50米），望楼港组。

图21，22. *Robulus papillosoechinata* (Fornasini)

侧、口视，×25，登记号E 80012，珠江口拗陷，粤海组。

图 版 65

图1. *Saracenaria italica* Defrance

侧视，×24，登记号E 80015，珠江口拗陷，粤海组。

图2. *Planularia gemmata* (Brady)

侧视，×40，登记号G 64832，广东徐闻徐浅1井（深308米），灯楼角组

图3. *Guttulina regina* (Brady, Parker et Jones)

侧视，×55，登记号E 80017，珠江口拗陷，粤海组。

图4，5. *Sigmoidella pacifica* Cushman et Ozawa

侧视，×74，登记号I 833，广东徐闻雷琼3井（深58米），望楼港组。

图6，7. *Fissurina trigono-orbignyana* (Balkwill et Millett)

侧、口视，×80，登记号S 1175，莺歌海拗陷莺2井（深2,250米），黄流组。

图8，9. *Fissurina orbignyana trinitatensis* (Nuttall)

8. 口视，×150；9. 侧视，×120，登记号G 64833，G 64834，广东徐闻雷琼 1 井（深389米，416米），灯楼角组及角尾组。

图 10, 11. *Bolivina tuberosa* Belford

10 侧视，×120，登记号G 64835，广西涠洲岛涠浅 1 井（深528米），角尾组。11. 侧视，×150，登记号G 64836，广东徐闻雷琼 1 井（深 408 米），灯楼角组。

图 12, 13. *Bolivina medisulcata* P. Wang et F. Zheng sp. nov.

12. 侧视，×110；13. 缘视，正模，登记号S 1176，莺歌海拗陷莺 1 井（深1,954米），三亚组。

图 14, 15. *Brizalina hantkeniana* (Brady)

侧、口视，×70，登记号I 834，广东徐闻雷琼 3 井（深23米），望楼港组。

图 16–18. *Bolivinita quadrilatera* (Schwager)

侧，口，缘视，×100，登记号S 1167，莺歌海拗陷莺 2 井（深1,990米），黄流组。

图 19, 20. *Rectobolivina glypta* He sp. nov.

口、侧视，×110，正模，登记号G 64837，广东徐闻雷琼 1 井（深 374 米），灯楼角组。

图 21. *Bolivina subreticulata* Parr

侧视，×100 ,登记号S 1170，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,517米），梅山组。

图 22. *Globobulimina decurtata* (Cushman et Stainforth)

侧视，×62，登记号S 1173，莺歌海拗陷莺 2 井（深2,280米），黄流组。

图 23, 24. *Bulimina marginata* d'Orbigny

侧视，×82，登记号I 835，广东海康C K 477孔（深95米），望楼港组。

图 25. *Bulimina striata* d'Orbigny

侧视，×150，登记号G 64838，广东徐闻雷琼 1 井（深 379 米），灯楼角组。

图 26–28. *Bulimina subacuminata* Cushman et Stewart

26, 27. 侧视，×120，×150，登记号G 64839，G 64840，广东徐闻雷琼 1 井（深 408 米），灯楼角组。28. 侧视，×60，登记号S 1168，莺歌海拗陷莺 9 井（深 980 米），黄流组。

图 版 66

图 1. *Virgulopsis orientalis* Ho et Hu

侧视，×87，登记号I 836，广东海康C K 477孔（深95米），望楼港组。

图 2. *Uvigerina dirupta* Todd

侧视，×70，登记号S 1166，莺歌海拗陷莺 2 井（深2,220米），黄流组。

图 3, 5. *Uvigerina urnula* d'Orbigny

侧视，×110，登记号G 64841，G 64842，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 557 米），下洋组。

图 4. *Uvigerina schwageri* Brady

侧视，×56，登记号S 1169，莺歌海拗陷莺 9 井（深 980 米），黄流组。

图 6. *Uvigerina multicostata* LeRoy

侧视，×90，登记号G 64843，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 512 米），角尾组。

图 7. *Uvigerina uniserialis* LeRoy

侧视，×90，登记号G 64844，广西涠洲岛涠浅 1 井（深 557 米），下洋组。

图 8–10. *Neoconorbina terquemi* (Rzehak)

背、缘、腹视，×94，登记号I 814，广东海康C K 477孔（深95米），望楼港组

图 11–13. *Baggina notoensis* Asano

腹、缘、背视，×100，登记号G 64885，广东徐闻雷琼 1 井（深606.48米），角尾组

图 14–16. *Cancris indicus* (Cushman)

腹、缘、背视，×87，登记号I 837，广东海康C K 477孔（深95米），望楼港组

图 17–19. *Asterigerina tentoria* Todd et Post

背、缘、腹视，×110，登记号S 1189，北部湾拗陷湾 1 井（深602米），灯楼角组

图 20–26. *Ammonia altispira* Qiu et Lin

20—22. 腹、背、缘视，×100，登记号S 1158，北部湾拗陷湾 2 井（深 600 米），灯楼角组。23—25. 腹，缘，背视，

×90，登记号S 1188，北部湾拗陷湾1井(深602米)，灯楼角组。26. 缘视，×130，登记号E 80018，珠江口拗陷，粤海组。

图 版 67

图 1，2. *Rotaliatina mamillata-camerata* (Herrmann)

腹、侧视，×75，登记号S 1191，莺歌海拗陷莺2井(深2,250米)，黄流组

图 3—5. *Ammonia equatoriana* (LeRoy)

背、缘、腹视，×90，登记号S 1152，莺歌海拗陷莺2井(深2,294米)，黄流组。

图 6—8. *Ammonia togopiensis* Whittaker et Hodgkinson

腹、缘、背视，×40，登记号S 1151，莺歌海拗陷莺6井(深750米)，莺歌海组。

图 9—11. *Ammonia indica* (LeRoy)

背、腹、缘视，×80，登记号S 1154，莺歌海拗陷莺9井(深2,212米)，三亚组。

图 12—14. *Asterorotalia subtrispinosa* (Ishizaki)

12，13. 背、腹视，×57，登记号I 838，广东徐闻雷琼3井(深48米)，望楼港组。14. 腹视，×76，登记号I 839，广东海康C K 303孔(深160米)，望楼港组。

图 15—17. *Pseudorotalia yabei* (Ishizaki)

缘、背、腹视，×28，登记号I 840，广东徐闻雷琼3井(深53米)，望楼港组。

图 18—20. *Pseudorotalia schroeteriana* (Parker et Jones)

背、缘、腹视，×29，登记号I 841，广东徐闻雷琼3井(深46米)，望楼港组。

图 版 68

图 1—3. *Pseudorotalia yabei* (Ishizaki)

背、缘、腹视，×25，登记号E 80019，珠江口拗陷，粤海组。

图 4—6. *Pseudorotalia indopacifica* (Thalmann)

背、腹、缘视，×22，登记号I 842，广东徐闻雷琼3井(深33米)，望楼港组。

图 7—9. *Pseudorotalia gaimardii* (d'Orbigny)

背、缘、腹视，×28，登记号I 843，广东徐闻雷琼3井(深33米)，望楼港组。

图 10，11. *Elphidium parri* Cushman

侧、缘视，×82，登记号I 844，广东海康C K 303孔(深119米)，望楼港组。

图 12. *Cellanthus craticulatus* (Fichtel et Moll)

侧视，×40，登记号E 80020，珠江口拗陷，粤海组。

图 13，14. *Elphidium etigoense* Husezima et Maruhasi

侧、缘视，×100，登记号G 64886，广东徐闻雷琼1井(深480米)，灯楼角组。

图 15，16. *Eponides procera* (Brady)

腹、缘视，×45，登记号E 80024，珠江口拗陷，粤海组。

图 17—19. *Amphistegina radiata* (Fichtel et Moll)

背、缘、腹视，×39，登记号I 845，广东徐闻雷琼3井(深58米)，望楼港组。

图 版 69

图 1—3. *Planulina alticamera* Qiu et Lin

腹、缘、背视，×94，登记号I 8046，广东海康C K 477孔(深95米)，望楼港组。

图 4—9. *Cibicidina pulchella* Lin, Qiu et He sp. nov.

4—6. 背、缘、腹视，×73，正模，登记号I 8047；7—9. 腹、缘、背视，×71，副模，登记号I 8048，广东海康CK 477孔(深95米)，望楼港组。

图 10，11. *Hyalinea baltica* (Schroeter)

侧、缘视，×75，登记号I 8049，广东徐闻雷琼3井(深143米)，望楼港组。

图 12，13. *Cibicides scaldisiensis* ten Dam et Reinhold

背、腹视，×100，登记号G 64915，广东徐闻雷琼1井（深616.98米），望楼港组。

图14—16. *Planorbulinella larvata* (Parker et Jones)

侧、缘、侧视，×27，登记号I 8050，广东徐闻雷琼3井（深59米），望楼港组。

图17, 18. *Pullenia bulloides* (d'Orbigny)

侧、缘视，×70，登记号E 80025，珠江口盆陷，粤海组。

图19, 20. *Florilus victoriense* (Cushman)

缘、侧视，×100，登记号G 64903，广东徐闻雷琼1井（深396.06米），灯楼角组。

图21, 22. *Florilus boueanus* (d'Orbigny)

侧、缘视，×76，登记号I 8051，广东徐闻雷琼3井（深50米），望楼港组。

图23, 25. *Heterolepa formosa* Xia nom. nov.

背、侧、腹视，×30，登记号S 1157，莺歌海盆陷莺6井（深1,024米），莺歌海组。

图26—28. *Heterolepa dutemplei* (d'Orbigny)

背、缘、腹视，×58，登记号I 8052，广东徐闻雷琼3井（深103.5米），望楼港组。

图29, 30. *Melonis zeobesus* Vella

口、侧视，×58，登记号S 1156，莺歌海盆陷莺6井（深1,447.5米），黄流组。

图 版 70

〔所有标本均产自莺歌海盆陷莺6井（深1,743—1,747米），三亚组。〕

图1—5. *Nephrolepidina verbeeki* (Newton et Holland)

1，3．轴切面×20，登记号G 64847，G 64848；2．轴切面，×15，登记号SL 117；4，5．赤道切面，×20，登记号G 64849，G 64850。

图6—11. *Nephrolepidina angulosa* (Provale)

均为轴切面。6，10．×20，登记号G 64851，G 64852；7，8．×15，登记号G 64853，G 64854；9．×30，登记号G 64855；11．×10，登记号SL 134。

图 版 71

〔除图7外，其余标本均产自莺歌海盆陷莺6井（深1,743—1,747米），三亚组。〕

图1—3. *Nephrolepidina angulosa* (Provale)

均为赤道切面。1，2．×20；3．×15，登记号G 64856—64858。

图4—6. *Nephrolepidina sumatrensis* (Brady)

4，6．轴切面，×48，登记号SL 127，SL 158；5．斜切面，×15，登记号SL 116。

图7. *Nephrolepidina* sp.

轴切面，×40，登记号SL 1106，莺歌海盆陷莺9井（深1,312米），梅山组。

图8. *Eulepidina?* sp. 1

轴切面，×25，登记号G 64859。

图9. *Eulepidina?* sp. 2

弦切面，×9，登记号G 64860。

图10—14. *Miolepidocyclina burdigalensis* (Gümbel)

纵切面，×30，登记号G 64861—64865。

图 版 72

〔所有标本均产自莺歌海盆陷莺6井（深1,743—1,747米），三亚组。〕

图1, 2. *Miogypsina globulina* (Michelotti)

斜切面，轴切面，×30，登记号G 64866，G 64867。

图3—12. *Miogypsina polymorpha* (Rutten)

轴切面及近轴切面。4—6，×30，登记号G 64868—64870；3，8，9，×20，登记号G 64871—64873；7，×24；10，×40；11，×15；12，×20，登记号SL 103，SL 104，SL 102，SL 111。

图13, 14. *Miogypsina* cf. *thecidaeformis* (Rutten)

均为纵切面。13. ×9；14. ×20，登记号G 64874，G 64875。

图 15–21. *Austrotrillina howchini* (Schlumberger)

15，19. 纵向弦切面，×75，×40，登记号G 64876，SL 114；16—18. 横切面，×40，登记号G 64877，G 64878，SL 106；20，21. 横切面，×40，×35，登记号 SL 106，SL 120。

图 版 73

图 1–4，7. *Cycloclypeus posteidae* Tan

1. 近赤道切面，×30，登记号G 64879；2，3. 纵切面，×20，登记号G 64880，G 64881；4. 纵切面，×30，，登记号 SL 109；7. 赤道切面，×50，登记号 SL 152，莺歌海拗陷莺 6 井（深 1,743－1,747 米），三亚组。

图 5，6. *Cycloclypeus* sp. 1

赤道面，×16，登记号 SL 1105，SL 1101，莺歌海拗陷莺 9 井（深 1,310 米），梅山组。

图 8，9. *Cycloclypeus* sp. 2

均为斜纵切面。8. ×25；9. ×20，登记号G 64882，G 64883，莺歌海拗陷莺 6 井（深 1,743—1,747 米），三亚组。

图 10，11. *Planorbulinella larvata* (Parker and Jones)

横切面，×30，登记号 SL 1103，G 64884；10. 莺歌海拗陷莺 9 井（深 1,310米），梅山组；11. 莺歌海拗陷莺 6 井（深 1,743－1,747 米），三亚组。

图 12. *Operculina complanata* (Defrance)

侧视，×20，登记号E 80023，珠江口拗陷，万山组。

图 13. *Operculina ornata* Cushman

侧视，×23，登记号E 80022，珠江口拗陷，万山组。

图 14，15. *Operculina bartschi* Cushman

侧视，×20，登记号E 80026，E 80029，珠江口拗陷，粤海组。

介形类　图版74—93　说明

图　版　74

（除注明者外，均×48）

图 1—4. *Bairdia haikangensis* Guan

1. 整右视，近模，登记号G 64675，广东雷琼地区雷 1 井（深309.47—312.10米），灯楼角组。2、3. 整背、右视，近模，登记号S 93，莺歌海拗陷莺 1 井（深1,450米），黄流组。4. 右壳，近模，登记号E 403，珠江口拗陷，粤海组。

图5,6. *Eucypris stagnalis* Mandelstam

5. 整右视，近模，登记号G 64677，北部湾拗陷湾 2 井（深2,761.27—2,761.66米），流沙港组。6. 整左视，近模，登记号G 64676，北部湾拗陷湾 2 井（深 2,761.27—2,761.66米），流沙港组。

图 7—9. *Cyprinotus leizhouensis* Guan sp. nov.

7,8. 整右，背视，副模，登记号I 8060，广东雷琼地区雷 3 井（深 1,054 米），涠洲组。9. 整右视，正模，登记号G 64774，广东雷琼地区迈参 2 井（深1,819米），涠洲组。

图10. *Cyprinotus* sp.

整右视，照相标本，登记号I 8016，广东雷琼地区迈参 2 井（深2,998米），流沙港组。

图11. *Candona* sp.

整右视，×75，照相标本，登记号G 64775，北部湾拗陷湾 2 井（深2410—2430米），流沙港组。

图12—14. *Chinocythere obtusovata* Guan sp. nov.

12. 整左视，副模，登记号I 8067，广东雷琼地区雷 3 井（深 1,030.8 米），涠洲组。13、14. 整左，背视，正模，登记号I 8067，广东雷琼地区雷 3 井（深1014.5米），涠洲组。

图15, 16. *Chinocythere nodula* Guan sp. nov.

整左、右视，正模，登记号S 44，北部湾拗陷湾 2 井（深1,670米），涠洲组。

图17. *Macrocypris decora* Brady

左壳，近模，登记号G 64700，广东雷琼地区雷 1 井（深121.82—126.96米），望楼港组。

图　版　75

（除注明者外，均×48）

图 1，2. *Echinocypris elongata* Jiang et Li

整右、背视，近模，登记号I 8119，广东雷琼地区迈参 2 井（深3,208米），流沙港组。

图 3，4. *Sinocypris* cf. *reticulata* Zhang et Guan

整右、背视，近模，登记号G 64772，广东雷琼地区迈参 2 井（深3,078米），流沙港组。

图 5. *Sinocypris excelsa* Guan

左壳，近模，登记号I 8062，广东雷琼地区迈参 2 井（深3,214米），流沙港组。

图 6，7. *Sinocypris funingensis* Ho

整右、背视，近模，登记号I 8063，广东雷琼地区迈参 2 井（深3,208米），流沙港组。

图 8，9. *Disauritocypris trapezoidea* Guan

整右、背视，近模，登记号I 8064，广东雷琼地区雷 3 井（深1,054米），涠洲组。

图10, 11. *Chinocythere jiaoweiensis* (Guan)

整右、左视，×75，近模，登记号I 8072，广东雷琼地区雷 3 井（深1,014.5米），涠洲组。

图12—14. *Chinocythere beibuwanensis* Guan sp. nov.

12, 13. 整右、背视，正模，登记号G 64769，莺歌海拗陷湾 2 井（深2,410—2,430米），流沙港组。14. 整右视，副模，登记号G 64770，莺歌海拗陷湾 2 井（深2,410—2,430米），流沙港组。

图15—18. *Chinocythere weizhouensis* Guan sp. nov.

15, 16, 17. 整右、左、背视，正模，登记号I 8071，广西涠洲岛涠1井（深979米），涠洲组。18. 整左视，副模，登记号I 8065，广东雷琼地区雷3井（深1014.5米），涠洲组。

图19. *Chinocythere longicostata* Guan sp. nov.

左壳，×75，正模，登记号I 8066，广东雷琼地区迈参2井（深2,998米），流沙港组（?）。

图20, 21. *Bythoceratina fungosa* Guan

整右、背视，近模，登记号S 1，北部湾拗陷湾2井（深195—205米），望楼港组。

图22, 23. *Bythoceratina mirabilis* Guan

整右、背视，近模，登记号S 2，北部湾拗陷湾1井（深602米），灯楼角组。

图24. *Ilyocypris hengyangensis* Guan

右壳，×75，近模，登记号I 8058，广东雷琼地区迈参2井（深3,227米），流沙港组。

图 版 76

（除注明者外，均×78）

图1，2. *Bosquetina gibbera* (Guan)

左、右壳，近模，登记号G 64688，G 64689，广东雷琼地区徐1井（深217.70—223.26米），望楼港组。

图3. *Bosquetina parallella* Gou sp. nov.

整右视，正模，登记号E 025，珠江口拗陷，粤海组。

图4，5. *Paracypris leizhouensis* Guan

4. 整右视，近模，登记号G 64702，广东雷琼地区雷1井（深374.26—376.65米），灯楼角组。5. 整右视，近模，登记号G 64701，北部湾拗陷湾2井（深550—570米），灯楼角组。

图6—8. *Argilloecia cylindrica* Sars

6, 7. 整左、背视，近模，登记号G 64678，广东雷琼地区雷1井（深555.84—562.24米），灯楼角组。8. 右壳，近模，登记号G 64679，广东雷琼地区雷1井（深548.73—555.57米），灯楼角组。

图9—12. *Argilloecia* sp.

9. 整右视，照相标本，登记号S 68，莺歌海拗陷莺6井（深1,446.5米），黄流组。10. 整左视，照相标本，登记号S 67，莺歌海拗陷莺6井（深1,128米），莺歌海组。11. 整右视，照相标本，登记号S 70，莺歌海拗陷莺6井（深1,128米），莺歌海组。12. 整右视，照相标本，登记号S 69，莺歌海拗陷莺6井（深1,446.5米），黄流组。

图13, 14. *Paracypris?* sp.

整左、背视，照相标本，登记号S 92，莺歌海拗陷莺1井（深1,450米），黄流组。

图15—19. *Kerioleberis faceta* Guan

15, 16. 整右、背视，近模，登记号S 5，北部湾拗陷湾2井（深225米），望楼港组。17. 整右视，近模，登记号S 4，北部湾拗陷湾2井（深225米），望楼港组。18, 19. 右、左壳，近模，登记号G 64755，G 64754，广东雷琼地区雷3井（深39.33—44.68米），望楼港组。

图20. *Neocytheretta* sp.

右壳，照相标本，登记号I 8054，广东雷琼地区雷1井（深662米），角尾组。

图21—23. *Neocytheretta snellii* (Kingma)

21. 整右视，近模，登记号S 3，北部湾拗陷湾1井（深225米），望楼港组。22, 23. 右、左壳，近模，登记号G 64753，G 64752，广东雷琼地区雷3井（深45.90—49.23米），望楼港组。

图24. *Bythoceratina mirabilis* Guan

左壳，×75，近模，登记号I 8081，广东雷琼地区雷3井（深38.73米），望楼港组。

图25. *Cytheridea* sp. 2

整右视，照相标本，登记号G 64674，北部湾拗陷湾2井（深998.29—1006.79米），角尾组。

图26—28. *Cytheridea agilis* Guan

26, 28. 均整右视，近模，登记号S 7，S 6，北部湾拗陷湾2井（深225米），望楼港组。27. 整右视，近模，登记号G 64672，广东雷琼地区雷3井（深76.76—77.91米），望楼港组。

图 版 77

（除注明者外，均×48）

图 1—4. *Perissocytheridea? postituberculata* Guan et X.H. Lai sp. nov.

1, 2. 整右、背视，正模，登记号G 64762，北部湾拗陷湾 2 井（深410—430米），灯楼角组。3, 4. 整右、背视，副模，登记号G 64760，广东雷琼地区雷 1 井（深121.82—126.96米），望楼港组。

图 5. *Perissocytheridea?* sp.

整右视，照相标本，登记号G 64761，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），望楼港组。

图 6、7. *Cytheridea* sp. 1

整右、左视，照相标本，登记号I 8114，广东雷琼地区雷 1 井（深621.5米），角尾组。

图 8. *Perissocytheridea? compacta* Guan

左壳，近模，登记号G 64759，广东雷琼地区徐 1 井（深136.09—142.09米），望楼港组。

图 9、10. *Gangamocytheridea fidelis* (Guan)

9. 左壳，近模，登记号I 8078，广东雷琼地区雷 3 井（深46米），望楼港组。10. 右壳，近模，登记号S 46，北部湾拗陷湾 2 井（深230米），望楼港组。

图11—13. *Perissocytheridea? grabra* Guan et X. H. Lai sp. nov.

11, 12. 整左、背视，×75，正模，登记号I 8074，广东雷琼地区雷 3 井（深 246 米），灯楼角组。13. 整右视，×75，副模，登记号G 64763，北部湾拗陷湾 2 井（深450—470米），灯楼角组。

图14, 15. *Cytherura?* sp.

整左、背视，照相标本，登记号I 8084，广东雷琼地区雷 1 井（深621.5米），角尾组。

图16, 17. *Perissocytheridea? salpinoformis* Guan

整背、右视，近模，登记号S 47，北部湾拗陷湾 5 井（深550米），灯楼角组。

图18—22. *Krithe sawanensis* Hanai

18. 右壳，近模，登记号E 011，珠江口拗陷，粤海组。19. 整右视，近模，登记号E 012，珠江口拗陷，珠 4 井（深393.89米），粤海组。20, 21. 左、右壳(♀)，近模，登记号G 64668，G 64669，广东雷琼地区徐 1 井（深223.26—229.35米），望楼港组。22. 右壳(♂)，近模，登记号G 64806，广东雷琼地区徐 1 井（深223.26—229.35米），望楼港组。

图23, 24. *Eucythere viriosa* Guan

23. 右壳，×75，近模，登记号I 8073，广东雷琼地区雷 3 井（深171米），灯楼角组。24. 整右视，×75，近模，登记号G 64749，广东雷琼地区雷 1 井（深494.02—499.30米），灯楼角组。

图25, 26. *Krithe* sp.

25. 整右视，照相标本，登记号S 63，莺歌海拗陷莺 6 井（深 1,024 米），莺歌海组。26. 整右视，照相标本，登记号S 64，莺歌海拗陷莺 6 井（深1446.5米），黄流组。

图 版 78

（除注明者外，均×75）

图 1, 2. *Cytheropteron striatituberosa* Guan et X.H. Lai sp. nov.

整右、背视，正模，登记号I 8123，广东雷琼地区雷 1 井（深505.9米），灯楼角组。

图 3—5. *Cytheropteron ingnobilis* Guan

3. 右壳，近模，登记号G 64803，广东雷琼地区雷 1 井（深 146.02—150.35 米），望楼港组。4. 左壳，近模，登记号E 048，珠江口拗陷，万山组。5. 整右视，近模，登记号S 37，北部湾拗陷湾 2 井（深225米），望楼港组。

图 6—8. *Cytheropteron miurense* Hanai

6. 右壳，近模，登记号G 64799，广东雷琼地区雷 3 井（深73.01—76.76米），望楼港组。7. 右壳，近模，登记号S 34，莺歌海拗陷莺 1 井（深850米），莺歌海组。8. 右壳，近模，登记号E 031，珠江口拗陷，万山组。

图 9—12. *Parakrithella pseudadonta* Hanai

9, 10. 整右、左视(♂)，×48，登记号I 8113，广东雷琼地区雷 3 井（深53米），望楼港组。11. 右壳(♂)，近模，登记号

E 020，珠江口坳陷，万山组。12. 右壳(↑)，近模，登记号S 50，莺歌海坳陷莺6井（深520米），莺歌海组。

图13，14. *Parakrithella exporracta* Guan

13. 整右视，×48，近模，登记号E 018，珠江口坳陷，粤海组 14. 整右视，×48，近模，登记号G 64667，莺歌海坳陷莺6井（深1,382—1,400米），黄流组。

图15. *Krithe sawanensis* Hanai

整右视，×48，近模，登记号S 62，莺歌海坳陷莺6井（深1,518米），黄流组

图16. *Krithe antisawanensis* Ishizaki

整右视，×48，近模，登记号G 64671，莺歌海坳陷莺6井（深1,517—1,521米），黄流组

图17，18. *Albileberis asperata* Guan

17. 整右视，近模，登记号G 64633，广东雷琼地区徐1井（深217.70—293.26米），望楼港组。18. 整右视，近模，登记号G 64632，广东雷琼地区徐1井（深217.70—293.26米），望楼港组。

图19—23. *Cytheropteron rhombiformis* C.Y. Chen sp. nov.

19，20. 整右、背视，正模，登记号S 99，莺歌海坳陷莺6井（深1,446.5米），黄流组。21，22. 整右、背视，副模，登记号S 100，莺歌海坳陷莺6井（深1,024米），莺歌海组。23. 整右视，副模，登记号S 101，莺歌海坳陷莺1井（深1,450米），黄流组。

图24，25. *Cytheropteron uchioi* Hanai

右、左壳，近模，登记号F 032，F 033，珠江口坳陷，粤海组

图26. *Cytheropteron eremitum* Hanai

整左视，近模，登记号G 64792，北部湾坳陷湾2井（深998.29—1006.79米），角尾组。

图 版 79

图1，2. *Cushmanidea mera* Guan

1. 整左视，×75，近模，登记号I 8101，广东雷琼地区雷1井（深168.5米），望楼港组。2. 整右视，×75，近模，登记号S 8，北部湾坳陷湾2井（深225米），望楼港组。

图3，4. *Hulingsina granulata* Guan

3. 整左视，×75，近模，登记号S 45，北部湾坳陷湾2井（深225米），望楼港组。4. 整右视，×75，近模，登记号I 8057，广东雷琼地区雷1井（深123.8米）望楼港组。

图5. *Cushmanidea miurensis* Hanai

右壳，×75，近模，登记号S J 005，莺歌海坳陷莺9井（深700—705米），莺歌海组

图6，7. *Semicytherura miurensis* (Hanai)

整右，右视，×75，近模，登记号S 87，S 86，莺歌海坳陷莺1井（深1,450米），黄流组。

图8—11. *Hemicythere? miii* (Ishizaki)

8，9. 整左、背视，×48，近模，登记号G 64719，北部湾坳陷湾2井（深1,226.45—1,235.87米），下洋组。10，11. 整右、背视，×48，近模，登记号G 64718，北部湾坳陷湾2井（深1,226.45—1,235.87米），下洋组。

图12，13. *Kangarina nanhaiensis* Gou sp. nov.

12. 整左视，×75，正模，登记号S J 009，莺歌海坳陷莺9井（深1,825—1,844米），梅山组(?)。13. 整右视，×75，副模，登记号S 71，莺歌海坳陷莺6井（深1,446.5米），黄流组。

图14—16. *Eucytherura nevalae* (Ishizaki)

整右、背、左视，×75，近模，登记号S 43，北部湾坳陷湾2井（深1,224米），下洋组。

图17，18. *Campylocythereis tomokoae* (Ishizaki)

17. 整右视，×48，近模，登记号G 64685，广东雷琼地区雷3井（深77.91—79.11米），望楼港组。18. 整右视，×48，近模，登记号S 16，北部湾坳陷湾2井（深225米），望楼港组。

图19，20. *Leguminocythereis? hodgii* (Brady)

19. 整右视，×48，近模，登记号G 64684，广东雷琼地区雷1井（深56.71—62.70米），望楼港组。20. 整右视，×48，近模，登记号S 17，北部湾坳陷湾2井（深195—205米），望楼港组。

图21—25. *Leguminocythereis apta* (Guan)

21. 整右视，×48，近模，登记号S J 010，莺歌海坳陷莺9井（深1,150米），黄流组。22. 整右视，×48，近模，登记号G 64682，广东雷琼地区雷3井（深87.28—88.65米），望楼港组。23. 整右视，×48，近模，登记号E 026，珠江口坳

陷，粤海组 24. 整右视，×48，近模，登记号G 64681，广东雷琼地区雷 1 井（深77.24—80.04米），望楼港组。25. 整右视，×48，近模，登记号S 18，北部湾拗陷湾 2 井（深225米），望楼港组。

图26. *Cushmanidea japonica* Hanai

右壳，×75，正模，登记号I 8102，广东雷琼地区雷 1 井（深50.7米），望楼港组。

图27—29. *Cushmanidea subjaponica* Hanai

27. 整右视，×75，近模，登记号E 001，珠江口拗陷，粤海组。28. 整右视，×75，近模，登记号S 90，莺歌海拗陷莺6井（深990米），莺歌海组。29. 整右视，×75，近模，登记号G 64791，广东雷琼地区雷 3 井（深64.16—64.98米），望楼港组。

图 版 80

（除注明者外，均×75）

图 1，2. *Aurila uranouchiensis* Ishizaki

1. 整右视，×48，近模，登记号E 038，珠江口拗陷，粤海组。2. 整右视，×48，近模，登记号G 64810，广东雷琼地区雷 1 井（深107.02—121.82米），望楼港组。

图 3. *Aurila neglecta* Guan

整右视，×48，近模，登记号I 8096，广东雷琼地区雷 1 井（深492米），灯楼角组。

图 4—8. *Cornucoquimba moniwensis* (Ishizaki)

4. 左壳，×48，近模，登记号G 64794，广东雷琼地区徐 1 井（深217.70—223.26米），望楼港组。5，6. 右、左壳，×48，近模，登记号S 29，S 30，莺歌海拗陷莺 6 井（深560米），莺歌海组。7. 右壳，×48，近模，登记号G 64795，广东雷琼地区雷 3 井（深73 01—76.76米），望楼港组。8. 左壳，×48，近模，登记号S J 007，莺歌海拗陷莺 9 井（深605—615米），莺歌海组。

图 9—11. *Cornucoquimba tosaensis* (Ishizaki)

9，10. 整右、背视，×48，近模，登记号G 64800，广东雷琼地区雷 3 井（深 64.16—64.98米），望楼港组。11. 整右视，×48，近模，登记号S 31，莺歌海拗陷莺 6 井（深1446.5米），黄流组。

图12—14. *Hemicytherura cuneata* Hanai

12，13. 右、左壳，近模，登记号G 64757，G 64756，广东雷琼地区徐 1 井（深212.03—217.70 米），望楼港组。14. 整右视，近模，登记号S 36，北部湾拗陷湾 1 井（深155米），望楼港组。

图15—17. *Neocytheromorpha regalis* Guan

15. 右壳，×48，近模，登记号G 64776，广东雷琼地区雷 1 井（深 164.85—172.40 米），望楼港组。16，17. 整右、背视，×48，近模，登记号S 49，北部湾拗陷湾10井（深355米），望楼港组。

图18，19. *Munseyella japonica* (Hanai)

右、左壳，近模，登记号G 64748，G 64747，广东雷琼地区徐 1 井（深217.70—223.26米），望楼港组。

图20—22. *Paradoxostoma tabulata* Guan

20，21. 整右、背视，近模，登记号S 88，莺歌海拗陷莺 1 井（深1,235米），黄流组。22. 左壳，近模，登记号G 66745，广东雷琼地区雷 3 井（深73.01—76.74米），望楼港组。

图23—26. *Psammocythere ? luminosa* Guan et X.H. Lai sp. nov.

23，24. 整右，背视，正模，登记号S 41，北部湾拗陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。25，26. 幼整左、背视，副模，登记号S 42，北部湾拗陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。

图27. *Callistocythere undulatifacialis* Hanai

左壳，近模，登记号G 64733，广东雷琼地区徐 1 井（深88.90—94.65米），望楼港组。

图28，29. *Callistocythere subjaponica* Hanai

28. 左壳，近模，登记号G 64731，广东雷琼地区徐 1 井（深 212.03—217.70 米），望楼港组 29. 左壳，近模，登记号I 8092，广东雷琼地区雷 3 井（深73米），望楼港组。

图30. *Callistocythere nipponica* Hanai

左壳，近模，登记号G 64732，广东雷琼地区雷 3 井（深181.97—183.06米），灯楼角组。

图 版 81

（均×75）

图 1－3．*Paijenborchella* cf. *cymbula* Ruggieri

1，2．整右、背视，近模，登记号S 96，莺歌海拗陷莺 1 井（深1,708米），黄流组。3．整右视，近模，登记号S 95,莺歌海拗陷莺 6 井（深1,024米），莺歌海组。

图 4，20．*Loxoconcha nozokiensis* Ishizaki

4．左壳，近模，登记号I 8088，广东雷琼地区雷 1 井（深374米），灯楼角组；20．左壳，近模，登记号G 64707，莺歌海拗陷莺 6 井（深820－840米），莺歌海组。

图 5，6．*Loxoconcha pulchra* Ishizaki

整右、背视，近模，登记号S 20，北部湾拗陷湾 5 井（深550米），灯楼角组。

图 7，8．*Loxoconcha subcirculata* Gou sp. nov.

整右，背视，正模，登记号G 64709，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），望楼港组。

图 9，10．*Loxoconcha sinensis* Brady

9．整右视，近模，登记号G 64705，广东雷琼地区雷 3 井（深 183.06—187 96 米），灯楼角组；10．整右视，近模，登记号64704，莺歌海拗陷莺 6 井（深640－660米），莺歌海组。

图11，12．*Loxoconcha uranouchiensis* Ishizaki

11．左壳，近模，登记号S 19，北部湾拗陷湾 1 井（深135米），望楼港组 12.左壳，近模，登记号E 027，珠江口拗陷，粤海组。

图13．*Loxocorniculum* sp.

整右视，照相标本，登记号S 72，莺歌海拗陷莺 1 井（深2.059 2.059.5米），梅山组(?)。

图14，15．*Loxoconcha tarda* Guan

14．右壳，近模，登记号E 030，珠江口拗陷，万山组。15．左壳，近模，登记号S 74，莺歌海拗陷莺 1 井（深1,450米），黄流组。

图16，17．*Loxoconcha gigantea* Gou sp. nov.

整右、背视，正模，登记号G 64708，北部湾拗陷湾 2 井（深430—450米），灯楼角组。

图18，19．*Loxoconcha medioconvexa* Gou sp. nov.

18．左壳，正模，登记号E 028，珠江口拗陷，万山组。19．左壳，副模，登记号E 029，珠江口拗陷，万山组。

图 版 82

（除注明者外，均×75）

图 1，2．*Spinileberis bella* (Guan)

整背、右视，近模，登记号G 64711，广东雷琼地区徐 1 井（深106.46－112.37米），望楼港组。

图 3—7．*Neomonoceratina brevicula* Chen sp. nov.

3，4．整腹，左视，副模，登记号G 64730，北部湾拗陷湾 2 井（深450—470米），灯楼角组。5，6．整右，背视，正模，登记号G 64729，北部湾拗陷湾 2 井（深430—450米），灯楼角组。7 整右视，副模，登记号S 35，北部湾拗陷湾 5 井（深230米），望楼港组。

图 8，9．*Neomonoceratina guangdongensis* Chen sp. nov.

8．整右视，正模，登记号G 64728，广东雷琼地区雷 1 井（深408.79—413.62米），灯楼角组 9．左壳，副模，登记号S 33，北部湾拗陷湾 2 井（深470－485米），灯楼角组。

图 10—12．*Neomonoceratina mediterranea* Ruggieri

整背，左、右视，近模，登记号S 32，北部湾拗陷湾 2 井（深470－478米），灯楼角组

图 13—17．*Sulcostocythere? beibuwanensis* Chen sp. nov.

13，14．整左，腹视，×48，副模，登记号G 64721，北部湾拗陷湾 2 井（深230－250米），望楼港组。15—17．整右，

左、背视，×48，正模，登记号G 64720，北部湾拗陷湾2井（深430—450米），灯楼角组。

图18. *Paijenborchella malaiensis* Kingma

右壳，近模，登记号S 94，莺歌海拗陷莺6井（深1,128米），莺歌海组。

图19. *Paijenborchella iocosa* Kingma

左壳，近模，登记号G 64736，广东雷琼地区徐1井（深217.70—223.26米），望楼港组。

图20—24. *Paijenborchella miurensis* Hanai

20. 右壳（♂），近模，登记号G 64739，莺歌海拗陷莺6井（深962—980米），莺歌海组。21. 右壳（♀），近模，登记号G 64737，广东雷琼地区雷1井（深48.45—52.26米），望楼港组。22、23. 整（♀）背、左视，近模，登记号G 64738，广东雷琼地区雷3井（深56.71—62.70米），望楼港组。24. 整（♀）左视，近模，登记号E 051，珠江口拗陷，粤海组

图 版 83

（除注明者外，均×75）

图1—3. *Spinileberis longicaudata* Chen sp. nov.

1、2. 整右、背视，正模，登记号S 27，北部湾拗陷湾2井（深884—888米），角尾组。3. 整右视，×48，副模，登记号I 8126，广东雷琼地区雷1井（深655.10米），角尾组。

图4—8. *Spinileberis inflexicostata* Chen sp. nov.

4. 整右视，副模，登记号S 28，北部湾拗陷湾5井（深470—480米），灯楼角组。5. 整背视，副模，登记号G 64715，北部湾拗陷湾2井（深430—450米），灯楼角组。6. 整右视，副模，登记号G 64716，北部湾拗陷湾2井（深430—450米），灯楼角组。7、8. 整左、腹视，副模，登记号G 64714，广东雷琼地区雷3井（深169.99—175.33米），灯楼角组。

图9,10. *Neomonoceratina koenigswaldi* Keij

整背、右视，近模，登记号SJ 006，莺歌海拗陷莺9井（深2,293—2,294米），梅山组（♀）。

图11—13. *Neomonoceratina delicata* Ishizaki et Kato

11、12. 左、右壳，近模，登记号G 64726、G 64727，广东雷琼地区徐1井（深100.58—106.46米），望楼港组。13. 左壳，近模，登记号E 049，珠江口拗陷，万山组。

图14. *Spinileberis quadriaculeata* (Brady)

整左视，近模，登记号G 64710，广东雷琼地区雷1井（深150.35—155.13米），望楼港组。

图15,16. *Schizocythere subrectangularis* Jiang et Q. J. Wu sp. nov.

15. 左壳，×48，副模，登记号E 042，珠江口拗陷，粤海组。16. 右壳，×48，正模，登记号SJ 013，莺歌海拗陷莺9井（深1,010米），莺歌海组。

图17,18. *Spinileberis bella* (Guan)

17. 左壳，近模，登记号G 64712，广东雷琼地区徐1井（深106.46—112.37米），望楼港组。18. 整右视，近模，登记号S 26，北部湾拗陷湾2井（深205米），望楼港组。

图19. *Spinileberis* sp.

整左视，照相标本G 64717，北部湾拗陷湾2井（深1,210—1,217.95米），下洋组。

图20,21. *Trachyleberis* sp.

整右、左视，×48，照相标本，登记号I 8117，广东雷琼地区雷1井（深621.5米），角尾组。

图 版 84

（均×48）

图1—3,13,14. *Actinocythereis sinensis* Gou sp. nov.

1. 右壳，正模，登记号E 021，珠江口拗陷，粤海组。2. 左壳，副模，登记号F 022，珠江口拗陷，粤海组。3. 右壳，副模，登记号G 64696，莺歌海拗陷莺6井（深1,440—1,460米），黄流组。13、14. 整右、背视，副模，登记号S 14，北部湾拗陷湾2井（深530—550米），灯楼角组。

图4—6. *Trachyleberis niitsumai* Ishizaki

整右、右、左视，近模，登记号G 64649、G 64804、G 64648，北部湾拗陷湾2井（深1,217.95—1,226.45米），下洋组。

图7—10. *Actinocythereis xuwenensis* (Guan)

7、8. 整右、背视，近模，登记号G 64650，广东雷琼地区雷1井（深494.02—499.30米），灯楼角组。9. 整左视，近

模，登记号 I 8115，广东雷琼地区雷 1 井（深433米），灯楼角组。10. 整右视，近模，登记号 G 64651，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,440—1,460米），黄流组。

图 11, 12, 15, 16. *Actinocythereis triangulata* (Guan)

11. 整右视，近模，登记号 I 8116，广东雷琼地区雷 1 井（深505.9米），灯楼角组。12. 左壳，近模，登记号 G 64652，广东雷琼地区雷 1 井（深491.49—494.02米），灯楼角组。15、16. 整背、右视，登记号 G 64653，广东雷琼地区雷 1 井（深494.02—499.30米），灯楼角组。

图 17. *Bradleya andamanae* Benson

左壳，近模，登记号 S 103，北部湾拗陷湾 1 井（深562米），灯楼角组。

图 18, 19. *Bradleya albatrossia* Benson

18. 左壳，近模，登记号 E 002，珠江口拗陷，粤海组。19. 右壳，近模，登记号 E 003，珠江口拗陷，粤海组。

图 20–23. *Trachyleberis scabrocuneata* (Brady)

20, 22. 左、右壳，近模，登记号 G 64646、G 64647，广东雷琼地区徐 1 井（深223.26—229.35米），望楼港组。21. 整左视，近模，登记号 S 54，莺歌海拗陷莺 6 井（深540米），莺歌海组。23. 整右视，近模，登记号 G 64645，广东雷琼地区雷 1 井（深80.04—86.00米），望楼港组。

图 版 85

（除注明者外，均×75）

图 1–3. *Ambocythere* cf. *japonica* Ishizaki

1，2. 整右、背视，近模，登记号 S 55，莺歌海拗陷莺 1 井（深935米），莺歌海组。3. 左壳，近模，登记号 SJ 014，莺歌海拗陷莺 9 井（深700—705米），莺歌海组。

图 4, 5. *Bradleya albatrossia* Benson

整右、背视，×48，近模，登记号 G 64793，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,362—1,380米），黄流组。

图 6, 7. *Ambocythere quadrata* (Guan)

6. 整右视（♂），近模，登记号 G 64642，广东雷琼地区雷 3 井（深183.06—187.96米），望楼港组。7. 整左视（♀），近模，登记号 I 8118，广东雷琼地区雷 1 井（深411.8米），灯楼角组。

图 8–10. *Henryhowella yinggehaiensis* Gou sp. nov.

8. 右壳，×48，正模，登记号 G 64692，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,446—1,448.5米），黄流组。9、10. 整左、背视，×48，副模，登记号 G 64693，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,460—1,480米），黄流组。

图 11, 12. *Bradleya nanhaiensis* Liu sp. nov.

右、左壳，×48，副、正模，登记号 E 004，E 52，珠江口拗陷，粤海组。

图 13–17, 20, 21. *Ambocythere reticulata* Jiang et Q.J. Wu sp. nov.

13. 整左视，副模，登记号 E 017，珠江口拗陷，粤海组。14. 整右视，副模，登记号 S 58，莺歌海拗陷莺 1 井（深1,235米），黄流组。15. 整右视，副模，登记号 G 64807，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,420—1,430米），黄流组。16. 整左视，副模，登记号 S 56，莺歌海拗陷莺 6 井（深520米），莺歌海组。17. 整右视，副模，登记号 E 017，珠江口拗陷，粤海组。20. 整左视，正模，登记号 G 64640，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,480—1,500米），黄流组。21. 整左视（幼），副模，登记号 G 64641，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,426—1,430米），黄流组。

图 18, 19. *Ambocythere elliptica* Jiang et Q.J. Wu sp. nov.

18. 整右视，副模，登记号 G 64639，莺歌海拗陷莺 6 井（深480—500米），莺歌海组。19. 整右视，正模，登记号 G 64638，莺歌海拗陷莺 6 井（深620—640米），莺歌海组。

图 版 86

（除注明者外，均×48）

图 1, 2. *Atjehella semiplicata* Kingma

1，2. 右、左壳，×75，近模，登记号 S 65，S 66，莺歌海拗陷莺 1 井（深452米），莺歌海组。

图 3–5. *Echinocythereis? bradyi* Ishizaki

3，4. 左、右壳（♂），近模，登记号 G 64659，G 64660，广东雷琼地区雷 3 井（深45.90—49.23米），望楼港组。5. 右壳（♀），近模，登记号 E 009，珠江口拗陷，万山组。

图 6–10. *Echinocythereis? bradyformis* Ishizaki

6. 整右视（♀），近模，登记号 G 64662，广东雷琼地区徐 1 井（深165.50—171.35米），望楼港组。 7，10. 左、右壳（♂），近模，登记号 G 64663，G 64664，广东雷琼地区雷 3 井(深44.68—45.90米)，望楼港组。8，9. 左、右壳(♀)，近模，登记号 S 52，S 51，莺歌海拗陷莺 6 井（深560米），莺歌海组。

图 11–15. *Alocopocythere transcendens* Siddiqui

11，12. 整右、背视（♀），近模，登记号 S 104，北部湾拗陷湾 2 井（深225米），望楼港组。13，14. 右、左壳(♂)，近模，登记号 S 60，S 59，莺歌海拗陷莺 6 井（深500米），莺歌海组。15. 整右视（♀），近模，登记号 G 64634，广东雷琼地区徐 1 井（深94.65－100.58米），望楼港组。

图 16–20. *Puriana? nanhaiensis* Chen sp. nov.

16，17. 整背、右视，×75，副模，登记号 S 23，北部湾拗陷湾 2 井(深1,224米)，下洋组。18，19. 整右、背视，×75，副模，登记号 S 25，产地层位同前。20. 左壳，×75，副模，登记号 G 64724，莺歌海拗陷莺 6 井(深1,446—1,448.50米)，黄流组。

图 21. *Costa lauta* (Brady)

整右视，×75，近模，登记号 G 64722，莺歌海拗陷莺 6 井（深620—640米），莺歌海组。

图 22–25. *Occultocythereis peristicta* Siddiqui

22. 整右视，×75，近模，登记号 G 64723，广东雷琼地区雷 1 井（深606.48—613.83米），角尾组。23—25. 整左、背、右视，近模，登记号 I 8090，广东雷琼地区雷 1 井（深621.5米），角尾组。

图 版 87

（除注明者外，均×75）

图 1–4. *Spinocythere fragosa* Guan

1. 整右视（♀），近模，登记号 E 050，珠江口拗陷，粤海组。2. 左壳（♀），近模，登记号 I 8094，广东雷琼地区雷 1 井（深433米），灯楼角组。3. 整右视，近模，登记号 SJ 011，莺歌海拗陷莺 9 井（深1,550米），黄流组(？)。4. 右壳（♂），近模，登记号 G 64743，广东雷琼地区徐 1 井（深217.70—223.26米），望楼港组。

图 5–7. *Xestoleberis beibuwanensis* Guan et X.H. Lai sp. nov.

5，6. 整右、背视，正模，登记号 S 38，北部湾拗陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。7. 整右视，副模，登记号 S 39，北部湾拗陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。

图 8–12. *Quadracythere plicata* Guan

8. 右壳，×48，近模，登记号 I 8056，广东雷琼地区雷 3 井（深50米），望楼港组。9. 整左视，×48，近模，登记号 SJ 008，莺歌海拗陷莺 9 井（深2,221.27—2,225.09米），梅山组。10. 右壳，×48，近模，登记号 S 48，北部湾拗陷湾 1 井（深714米），角尾组。11，12. 整右、背视，×48，近模，登记号 G 64746，广东雷琼地区雷 1 井（深77.24—80.04米），望楼港组。

图 13，14. *Puriana? nanhaiensis* Chen sp. nov.

整右、背视，副模，登记号 S 24，北部湾拗陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。

图 15，16. *Xestoleberis simplex* Hartmann

15. 整右视，近模，登记号 64765，莺歌海拗陷莺 6 井(深1,517—1,521米)，黄流组。16. 左壳，近模，登记号 G 64764，广东雷琼地区徐 1 井（深94.65—100.58米），望楼港组。

图 17. *Xestoleberis* sp.

整左视，照相标本，登记号 S 77，莺歌海拗陷莺 1 井（深1,318米），黄流组。

图 18. *Cytherois minor* G.W. Müller

右壳，近模，登记号 I 8055，广东雷琼地区雷 1 井（深63米），望楼港组。

图 19–22. *Xestoleberis? yinggehaiensis* Jiang sp. nov.

19，20. 整左、背视，副模，登记号 S 89，莺歌海拗陷莺 6 井(深1,426米)，黄流组。21，22. 整右、背视，正模，登记号 G 64637，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,426—1,430米），黄流组。

图 版 88

图 1，2. *Hemikrithe orientalis* Van den Bold

1. 左壳，×75，近模，登记号 E 041，珠江口拗陷，万山组。2. 右壳，近模，登记号 E 044，珠江口拗陷，粤海组。

图 3–5. *Hemikrithe foveata* Guan

3. 左壳，×75，近模，登记号 S 11，北部湾拗陷湾 5 井（深360米），望楼港组。4. 整右视，×75，近模，登记号 G 64656，广东雷琼地区雷 3 井（深109.22—113.22米），望楼港组。5. 整右视，×75，近模，登记号 S 12，北部湾拗陷湾 10井（深150米），望楼港组。

图 6–9. *Cytherella beibuwanensis* Liu sp. nov.

6，7. 整背、右视，×48，正模，登记号 S 9，北部湾拗陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。8，9. 整右、背视，×48，副模，登记号 S 10，北部湾拗陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。

图 10–13. *Hemikrithe posterotruncata* Jiang et Q.J. Wu sp. nov.

10，11. 整右、背视，×75，正模，登记号 G 64657，北部湾拗陷湾 2 井（深450—470米），灯楼角组。12，13. 整右、背视，×75，副模，登记号 G 64658，北部湾拗陷湾 2 井（深450—470米），灯楼角组。

图 14，15. *Uroleberis foveolata* (Brady)

14. 左壳，×75，近模，登记号 I 8100，广东雷琼地区雷 3 井（深77.9米），望楼港组。15. 右壳，×75，近模，登记号 E 008，珠江口拗陷，万山组。

图 16–18. *Cytherelloidea yingliensis* Guan

16. 整左视，×48，近模，登记号 I 8099，广东雷琼地区雷 1 井（深655.1米），角尾组。17，18. 右、左壳，×48，近模，登记号 G 64790，G 64789，广东雷琼地区徐 1 井（深212.03—217.70米），望楼港组。

图 19，20. *Cytherella posterotuberculata* Kingma

19. 左壳，×48，近模，登记号 G 64785，广东雷琼地区徐 1 井（深212.03—217.70米），灯楼角组。20. 右壳，×48，近模，登记号 E 006，珠江口拗陷，万山组。

图 21. *Cytherelloidea* cf. *demireacensis* Apostolescu

整左视，×48，近模，登记号 G 64787，广东雷琼地区徐 1 井（深448.22—450.89米），灯楼角组。

图 22. *Cytherella cordyloformis* Guan

右壳，×48，近模，登记号 I 8097，广东雷琼地区雷 1 井（深411.8米），灯楼角组。

图 23–26. *Cytherelloidea sabahensis* Keij

23. 右壳，×48，近模，登记号 G 64809，广东雷琼地区徐 1 井（深212.03—217.7米），望楼港组。24. 左壳，×48，近模，登记号 G 64788，莺歌海拗陷莺 6 井（深560—580米），莺歌海组。25，26. 左壳，整右视，×48，近模，登记号 SJ 004，SJ 003，莺歌海拗陷莺 9 井（深658—662米），莺歌海组。

图 版 89

图 1. *Alocopocythere transcendens* Siddiqui

左壳，×84，近模，登记号 S 61，莺歌海拗陷莺 1 井（深889米），莺歌海组。

图 2. *Cytheropteron abnormis* Guan

右壳，近模，×130，登记号 I 8109，广东雷琼地区雷 1 井（深349.6米），望楼港组。

图 3，4. *Munseyella japonica* (Hanai)

3. 左壳，×145，近模，登记号 E 048，珠江口拗陷，粤海组。4. 右壳，×145，近模，登记号 I 8080，广东雷琼地区雷 1 井（深452.5米），灯楼角组。

图 5. *Gangamocytheridea fidelis* (Guan)

右壳，×90，近模，登记号 E 046，珠江口拗陷，粤海组。

图 6. *Cytheropteron uchioi* Hanai

右壳，近模，×85，登记号 G 64796，广东雷琼地区徐 1 井（深136.09—142.09米），望楼港组。

图 7. *Cytheropteron rhombiformis* C.Y. Chen sp. nov.

整右视，副模，×110，登记号 S 98，莺歌海拗陷莺 6 井（深1,128米），莺歌海组。

图 8，9. *Bassleriles glabellus* Guan

左壳内视、整右视，×130，×75，近模，登记号 G 64777，G 64778，广东雷琼地区雷 1 井（深494.02—499.30米），灯楼角组。

图 10，11. *Ambocythere quadrata* (Guan)

10. 右壳（♂），×85，近模，登记号 G 64644，广东雷琼地区徐 1 井（深88.90—94.65米），望楼港组。11. 右壳（♀），×86，近模，登记号 I 8125，广东雷琼地区雷 1 井（深411.8米），灯楼角组。

图 12. *Ambocythere reticulata* Jiang et Q.J. Wu sp. nov.

左壳，×82，近模，登记号 E 015，珠江口拗陷，粤海组。

图 13, 14. *Callistocythere undulatifacialis* Hanai

13. 右壳内视，×128，近模，登记号 G 64735，广东雷琼地区徐 1 井（深212.03—217.70米），望楼港组。14. 左壳，×144，近模，登记号 G 64734，产地层位同前。

图 版 90

图 1. *Kerioleberis faceta* Guan

左壳，×65，近模，登记号 I 8076，广东雷琼地区雷 3 井（深46米），望楼港组。

图 2, 3. *Cornucoquimba moniwensis* (Ishizaki)

2. 左壳，×65，近模，登记号 E 005，珠江口拗陷，万山组。3. 左壳，×65，近模，登记号 E 036，珠江口拗陷，粤海组。

图 4. *Puriana? nanhaiensis* Chen sp. nov.

整右视，×92，正模，登记号 S 22，北部湾拗陷湾 2 井（深1,224米），下洋组。

图 5, 6. *Cytheropteron ignobilis* Guan

左壳内视，右壳，×115，×90，登记号 G 64781，G 64782，广东雷琼地区雷 3 井（深64.16—64.98米），望楼港组。

图 7. *Loxoconcha yinggehaiensis* Gou sp. nov.

右壳，×130，正模，登记号 S 76，莺歌海拗陷莺 1 井（深1,450米），黄流组。

图 8. *Paracytheridea tschoppi* Van den Bold

右壳，×89，近模，登记号 G 64699，广东雷琼地区雷 1 井（深48.45—50.26米），望楼港组。

图 9. *Quadracythere plicata* Guan

右壳，×65，近模，登记号 I 8056，广东雷琼地区雷 3 井（深50米），望楼港组。

图 10. *Echinocythereis? bradyformis* Ishizaki

右壳，×63，近模，登记号 G 64665，广东雷琼地区雷 3 井（81.26—86.06米），望楼港组。

图 11. *Cornucoquimba tosaensis* (Ishizaki)

左壳，×85，近模，登记号 G 64801，广东雷琼地区雷 1 井（深48.45—50.26米），望楼港组。

图 12. *Hulingsina granulata* Guan

左壳，×70，近模，登记号 G 64779，广东雷琼地区徐 1 井（深159.65—165.5米），望楼港组。

图 13, 14. *Bradleya andamanae* Benson

右、左壳，×100，近模，登记号 I 8106，I 8105，广东雷琼地区雷 1 井（深497米），灯楼角组。

图 版 91

图 1. *Echinocythereis? bradyformis* Ishizaki

左壳，×66，近模，登记号 I 8124，广东雷琼地区雷 1 井（深168.5米），望楼港组。

图 2. *Cytherelloidea sabahensis* Keij

右壳，×85，近模，登记号 I 8112，广东雷琼地区雷 1 井（深381米），灯楼角组。

图 3. *Uroleberis foveolata* (Brady)

左壳，×90，近模，登记号 I 8104，广东雷琼地区雷 3 井（深186.95米），灯楼角组。

图 4. *Aurila miii* Ishizaki

左壳，×75，近模，登记号 I 8103，广东雷琼地区雷 1 井（深168.5米），望楼港组。

图 5. *Chinocythere inflata* (Guan)

整左视，×80，近模，登记号 I 8070，广东雷琼地区雷 3 井（深1,054米），涠洲组。

图 6. *Actinocythereis sinensis* Gou sp. nov.

右壳，×87，副模，登记号 I 8089，广东雷琼地区雷 1 井（深381米），灯楼角组。

图 7, 8. *Neomonoceratina delicata* Ishizaki et Kato

7. 左壳，×100，近模，登记号 S 97，莺歌海拗陷莺 1 井（深690米），莺歌海组。8. 右壳，×148，近模，登记号 G 64725，广东雷琼地区雷 1 井（深48.45—50.26米），望楼港组。

图 9. *Paijenborchella miurensis* Hanai

左壳，×134，近模，登记号 G 64740，广东雷琼地区雷 3 井（深64.16—64.98米），望楼港组。

图 10. *Loxoconcha nozokiensis* Ishizaki

左壳，×128，近模，登记号 S 75，莺歌海拗陷莺 6 井（深475米），莺歌海组。

图 11. *Cushmanidea japonica* Hanai

右壳内视，×55，近模，登记号 G 64798，广东雷琼地区雷 3 井（深64.16—64.98米），望楼港组。

图 12. *Leguminocythereis apta* (Guan)

右壳，×64，近模，登记号 G 64680，广东雷琼地区雷 3 井（深45.90—49.23米），望楼港组。

图 13. *Leguminocythereis? hodgii* (Brady)

右壳，×63，近模，登记号 S 83，莺歌海拗陷莺 6 井（深560米），莺歌海组。

图 14. *Perissocytheridea? compacta* Guan

右壳，×90，近模，登记号 E 045，珠江口拗陷，粤海组。

图 版 92

图 1. *Parakrithella pseudadonta* Hanai

示肌痕，×400，近模，登记号 G 64666，广东雷琼地区雷 3 井（深64.16—64.98米），望楼港组。

图 2–4. *Cytherella posterotuberculata* Kingma

2. 左壳，×85，近模，登记号 G 64786，广东雷琼地区雷 1 井（深548.73—555.57米），灯楼角组。3. 右壳，×85，近模，登记号 I 8110，广东雷琼地区雷 1 井（深554米），灯楼角组。4. 示肌痕，×300，登记号 I 8111，广东雷琼地区雷 1 井（深554米），灯楼角组。

图 5, 6. *Hemicytherura cuneata* Hanai

5. 右壳，×130，近模，登记号 S 82，莺歌海拗陷莺 1 井（深749米）莺歌海组。6. 整左视，×130，近模，登记号 S 81，莺歌海拗陷莺 6 井（深540米），莺歌海组。

图 7, 8. *Spinileberis inflexicostata* Chen sp. nov.

右壳内视、外视，正模，登记号 G 64713，广东雷琼地区徐 1 井（深177.17—183.06米），望楼港组。

图 9. *Cytheridea agilis* Guan

整右视，×56，近模，登记号 G 64673，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），望楼港组。

图 10. *Loxoconcha tarda* Guan

右壳内视，×87，近模，登记号 I 8086，广东雷琼地区雷 1 井（深53米），望楼港组。

图 11. *Cytheropteron striatituberosa* Guan et X.H. Lai sp. nov.

整左视，×90，副模，登记号 G 64780，广东雷琼地区雷 1 井（深501.34—506.62米），灯楼角组。

图 12. *Neocytheretta snellii* (Kingma)

左壳，×60，近模，登记号 I 8077，广东雷琼地区雷 1 井（深168.5米），望楼港组。

图 13. *Kerioleberis faceta* Guan

左壳铰合构造，×85，近模，登记号 G 64784，广东雷琼地区雷 1 井（深164.85—172.42米），望楼港组。

图 14. *Krithe sawanensis* Hanai

左壳内视，×84，近模，登记号 G 64670，广东雷琼地区徐 1 井（深212.03—217.70米），望楼港组。

图 版 93

图 1. *Bosquetina gibbera* (Guan)

右壳内视，×135，近模，登记号 G 64687，广东雷琼地区徐 1 井（深234.82—243.57米），望楼港组。

图 2. *Munseyella japonica* (Hanai)

左壳内视，×170，近模，登记号 I 8080，广东雷琼地区雷 1 井（深452.5米），灯楼角组。

图 3. *Echinocythereis? bradyformis* Ishizaki

右壳铰合构造，×156，近模，登记号 G 64665，广东雷琼地区雷 3 井（深81.26—86.06米），望楼港组。

图 4. *Qadracythere plicata* Guan

右壳铰合构造，×95，近模，登记号 I 8056，广东雷琼地区雷 3 井（深50米），望楼港组。

图 5. *Cytheropteron uchioi* Hanai

右壳铰合构造，×200，登记号 G 64797，广东雷琼地区徐 1 井（深136.09—142.09米），望楼港组。

图 6. *Hulingsina granulata* Guan

左壳内视，×100，近模，登记号 G 64779，广东雷琼地区徐 1 井（深159.65—165.5米），望楼港组。

图 7. *Cornucoquimba moniwensis* (Ishizaki)

左壳铰合构造，×85，登记号 E 005，珠江口拗陷，万山组。

图 8, 9. *Paijenborchella miurensis* Hanai

8. 左壳内视，×198，近模，登记号 I 8095，广东雷琼地区雷 1 井(深188.95米)，望楼港组。9. 右壳铰合构造，×198，近模，登记号 G 64741，广东雷琼地区雷 3 井（深64.16—64.98米），望楼港组。

图 10. *Hemikrithere foveata* Guan

左壳内视，×129，近模，登记号 G 64654，广东雷琼地区雷 1 井（深70.50—72.31米），望楼港组。

图 11. *Ambocythere quadrata* (Guan)

左壳内视，×125，近模，登记号 G 64643，广东雷琼地区徐 1 井（深88.90—94.65米），望楼港组。

苔藓虫　图版 94—98 说明

图　版　94

图 1-6. *Crisiaserrata* Gebb et Horn

1，2. 反，正面，×20，登记号 G 64293，广东琼山 IICK5 井（深53—66米），望楼港组。3. 正面，×40，登记号 G 64294，北部湾拗陷湾 2 井（深170—190米），层位同上。4，5. 卵胞，×20，登记号 G 64295，广东琼山IVCK 10井（深 169—170米），层位同上。6. 体壁微构造，×180，登记号 G 64296，广西涠洲岛涠浅 1 井（深94米），层位同上。

图 7-11. *Crisia hornesi* Reuss

7. 正面，×20，10. 正面的微构造，×120，11. 反面的微构造，×1,000，登记号 G 64297，广东琼山ICK 1 井（深109米），望楼港组。8. 正面，×30，登记号 G 64298，广东徐闻龙塘物 5 井（深429—465米），角尾组。9. 卵胞已破，×20，登记号 G 64299，北部湾拗陷湾 2 井（深270—290米），层位同图 7。

图 12-14. *Crisia delicatula* Busk

12. 正面，×20，登记号 G 64301，广东莺歌海拗陷莺 6 井（深240—260米），莺歌海组。13. 卵胞，×100，登记号 G 64304，广东徐闻龙塘，灯楼角组。14. 微构造，×160，登记号 G 64305，广东琼山IVCK10井（深169—170米），层位同图13。

图 15-17. *Spiropora hainanensis* Yang et Lu sp. nov.

15，16. 两个枝，×30，登记号 G 64315，广东永桂CK10井（深140—142米），望楼港组。17. 一个枝，×30，正模，登记号 G 64311，北部湾拗陷湾 2 井（深190—210米），层位同上。

图 18-22. *Entalophora guangdongensis* Yang et Lu sp. nov.

18. 一个枝，×20，登记号 G 64331，广东莺歌海拗陷莺 6 井（深400—420米），莺歌海组。19. 一个枝，×10，22，图19的局部放大，×50，登记号 G 64308，广东新海天尾港 ZK 16 井（深76米），望楼港组。20. 一个枝，×20，登记号 G 64327，广东徐闻龙塘物 5 井（深266—274米），层位同图19。21. 一个枝，×20，正模，登记号 G 64330，广东莺歌海拗陷莺 6 井（深240—260米），层位同图18。

图　版　95

图 1, 2. *Flabellopora petalosa* Yang et Lu sp. nov.

1. 一个面，×20；2. 图 1 的局部放大，×50，正模，登记号 G 64400，广东莺歌海拗陷莺 6 井（深320—340米），莺歌海组。

图 3-5. *Caberea multipartita* Yang et Lu sp. nov.

正、反面及反面侧视，×30，正模，登记号 G 64386，广西涠洲岛涠浅 1 井（深94米），望楼港组。

图 6, 7. *Idmoneagrallator* Canu et Bassler

6. 正面侧视，×30，登记号 G 64306，广东徐闻龙塘物 5 井（深242—250米），望楼港组。7. 正面，×60，登记号 G 64308，北部湾拗陷湾 2 井（深210—230米），层位同上。

图 8, 9. *Membranipora* cf. *bartschi* Canu et Bassler

8. 近始端，×20，登记号 G 64341，北部湾拗陷湾 2 井（深210—230米），望楼港组。9. 近顶端，×20，登记号 G 64339，广东徐闻下洋 CK 228 井（深53米），层位同上。

图 10. *Idmonea minor* Yang et Lu sp. nov.

侧视，×20，正模，登记号 G 64309，北部湾拗陷湾 2 井（深630—650米），角尾组。

图 11-13. *Thalamoporella* sp.

11，12. 碎片，×20，登记号 G 64351，广东徐闻下洋 CK 228 井（深61—64米），望楼港组。13. 另一碎片，×30，登记号 G 64347，广东莺歌海拗陷莺 6 井（深340—360米），莺歌海组。

图 14. *Entalophora delicatula* Busk

正面侧视，×30，登记号 G 64326，广东莺歌海拗陷莺 6 井（深260—280米），莺歌海组。

图 15, 16. *Acanthodesia savartii* Savigny-Audouin

正面，15. ×10；16. 图15的局部放大，×30，登记号 G 64343，广东徐闻调风 CK 256 井（深101—108米），望楼港组。

图 17. *Rhynchozoon verruculatum* (Smitt)

正面，×30，登记号 G 64393，北部湾拗陷湾 2 井（深370－390米），望楼港组。

图 18, 19 *Filisparsa* cf. *typica* Manzoni

18. 正面，×20；19. 正面侧视，×30，登记号 G 64322，北部湾拗陷湾 2 井（深170－190米），望楼港组。

图 20-22. *Stichoporina asymetrica* Yang et Lu sp. nov.

顶、侧、底面，×20，正模，登记号 G 64396，北部湾拗陷湾 2 井（深190－210米），望楼港组。

图 23-25. *Conescharellina* cf. *lunata* Canu et Bassler

侧、顶、底面，×20，登记号 G 64399，广东莺歌海拗陷莺 6 井（深300－320米），莺歌海组。

图 版 96

图 1-3. *Cellaria punctata* Busk

1. 具铰齿及胞孔，×200，登记号 G 64353，广西涠洲岛涠浅 1 井（深94米），望楼港组。2. 枝的局部，×150，登记号 G 64354，广东永桂 CK 10 井（深83米），层位同上。3. 体壁微构造，×400，登记号 G 64355，广东徐闻曲界 CK 206 井（深96－97米），层位同上。

图 4. *Platonea* cf. *phillippsae* (Harmer)

正面，×20，登记号 G 64310，广东莺歌海拗陷莺 6 井（深240－260米），莺歌海组。

图 5. *Escharina vulgaris* (Moll).

正面，×20，登记号 G 64391，广西涠洲岛涠浅 1 井（深94米），望楼港组。

图 6-8. *Cellaria sinuosa* (Hassall)

6. 一个枝，×20，登记号 G 64366，广东徐闻曲界 CK 206 井（深95－96米），望楼港组。7，8. 一个枝，×30，登记号 G 64365，北部湾拗陷湾 2 井（深550－570米），角尾组。

图 9. *Filisparsa fallax* Canu et Bassler

近始端，×20，登记号 G 64321，广东琼山 HCK 5 井（深53－66米），望楼港组。

图 10. *Spiropora majuscula* Canu et Bassler

分叉附近，×10，登记号 G 64316，广西涠洲岛涠浅 1 井（深316米），角尾组上段。

图 11, 12. *Berenicea microsa* Yang et Lu sp. nov.

11. 正面，×20，登记号 G 64317，广东琼山 HCK 1 井（深109米），望楼港组。12. 正面，×20，正模，登记号 G 64318，北部湾拗陷湾 2 井（深270－290米），层位同上。

图 13. *Cellaria* cf. *crassa* Wood

具鸟头器及铰齿，×250，登记号 G 64368，广西涠洲岛涠浅 1 井（深94米），望楼港组。

图 版 97

图 1, 2. *Stylopoma robusta* Yang et Lu sp. nov.

1. 正面，×50，登记号 G 64390，广东徐闻下洋 CK 228 井（深61－65米），望楼港组。2. 正面，×50，正模，登记号 G 64388，北部湾拗陷湾 2 井（深170－190米），层位同上。

图 3-5. *Cellaria gracilis* Busk

3. 一个枝，×50；5. 图 3 的局部放大，×200，登记号 G 64377，北部湾拗陷湾 2 井（深510－530米），灯楼角组。4. 另一个枝，×60，登记号 G 64376，广东徐闻下洋 CK 227 井（深102－105米），望楼港组。

图 6. *Acanthodesia savartii* Savigny-Audouin

正面，×30，登记号 G 64343，广东徐闻调风 CK 256 井（深102－109米），望楼港组。

图 7, 8. *Entalophora rariporosa* Yang et Lu sp. nov.

7. 分叉处附近，×20；8. 图 7 的局部放大，×50，正模，登记号 G 64332，北部湾拗陷湾 2 井（深190－210米），望楼港组。

图 9. *Filisparsa fallax* Canu et Bassler

一个枝，×30，登记号 G 64319，北部湾拗陷湾 2 井（深570－590米），灯楼角组。

图 10-12. *Cellaria punctata* Busk

10. 卵胞，×20，登记号 G 64356，广东新寮岛 CK 245 井（深198.5－199米），望楼港组。11. 分叉处，×40，登记号 G 64353，广西涠洲岛涠浅 1 井（深94米），层位同上。12. 一个枝，×60，登记号 G 64357，产地、层位同图10。

图 13. *Cauloramphus symetrica* Yang et Lu sp. nov.

正面，×10，正模标本，登记号 G 64346，北部湾拗陷湾 2 井（深170－190米），望楼港组。

图 14. *Idmonea grallator* Canu et Bassler

正面，略左倾，×50，登记号 G 64307，广东徐闻龙塘物 5 井（深266—274米），灯楼角组顶部。

图 15. *Cellaria* cf. *crassa* Wood

一个枝，×50，登记号 G 64372，北部湾拗陷湾 2 井（深190—210米），望楼港组。

图 版 98

图 1—3. *Membranipora* cf. *serrilamella* Osburn

1，2. 反、正面，×20，前膜已破，室角具鸟头器，登记号 G 64334，广东徐闻下洋 CK 228 井（深52—53米），望楼港组。3. 正面，局部具室口，×20，登记号 G 64333，北部湾拗陷湾 2 井（深370—390米），望楼港组。

图 4—7. *Tubucellaria cereoides* (Elias et Solender)

4，5. 枝的侧视，×20；6，7. 图 4，5，的局部放大，×50，登记号 G 64392，广西涠洲岛涠浅 1 井（深316米），角尾组上部。

图 8—12. *Nellia oculata* Busk

8. 左侧三角形凹陷为鸟头器，×40；12. 图 8 的局部放大，示鸟头器构造，×200，登记号 G 64382，北部湾拗陷湾 2 井（深370—390米），望楼港组。9—11. 三个枝，×20；9. 近枝的始端；10. 部分破碎，已风化；11. 前膜尚存，具室口，登记号 G 64380，广东徐闻锦和 CK 249 井（深33米），层位同上。

图 13. *Filisparsa anomalissima* Yang et Lu sp. nov.

侧视，×20，正模，登记号 G 64323，广西涠洲岛涠浅 1 井（深94米），望楼港组。

图 14—16. *Filisparsa?* sp.

14. 一个枝，×20；16. 图14的局部放大，×50，登记号 64325，广东新寮岛 CK 245 井（深198—199米），望楼港组。

15. 一个枝，×20，登记号 G 64324，北部湾拗陷湾 2 井（深270—290米），层位同上。

图 17—20. *Anoteropora bilamella* Yang et Lu sp. nov.

17. 双叶状的一面，×20；19. 图17的局部放大，×50，正模，登记号 G 64394，北部湾拗陷湾 2 井（深170—190米），望楼港组。18. 另一标本，×20；20. 图18的局部放大，×50，登记号 G 64395，广东徐闻锦和 CK 249 井（深33米），层位同上。

图 21，22. *Leiosella elegans* Yang et Lu sp. nov.

21. 双叶状的一面，×20；22. 图21的局部放大，×50，正模，登记号 G 64387，广西涠洲岛涠浅 1 井（深94米），望楼港组。

腹足类　图版99—103　说明

图　版　99

图 1—4. *Calliostoma (Eucasta) multistriata* Wang sp. nov.

1，2. 口、背视，×8，正模，登记号 G 64446，莺歌海拗陷莺 6 井（深380—400米），莺歌海组。3. 背视，×30；4. 早期螺环，×40，副模，登记号 G 64447，莺歌海拗陷莺 6 井（深340—360米），莺歌海组。

图 5, 6. *Viviparus?* sp.

5. 碎片，×5，登记号 G 64448，北部湾拗陷湾 2 井（深2,410米），流沙港组。6. 碎片，×5，登记号 G 64449，北部湾拗陷湾 4 井（深2,358米），流沙港组。

图 7, 8. *Alvania (Acinulus) obliquicostatus* Wang sp. nov.

7，8. 口、背视，×50，正模，登记号 G 64450，莺歌海拗陷莺 6 井（深360—380米），莺歌海组。

图 9—13. *Tulotomoides magnoumbilicata* Wang sp. nov.

9. 顶视，×1；10. 侧视，×1.5，副模，登记号 G 64451，广西北海涠浅 1 井（深986.7—987.5米），涠洲组下段。11. 底视，×1.5；12. 顶斜视，×1，正模，登记号 G 64452，产地层位同上。13. 顶斜视，×1.5，副模，登记号 G 64453，产地层位同上。

图　版　100

图 1, 2. *Alvania (Acinulus) obliquicostatus* Wang sp. nov.

口、背视，×50，副模，登记号 G 64454，莺歌海拗陷莺 6 井（深380—400米），莺歌海组。

图 3, 4. *Semisulcospira?* sp.

侧视，×7，登记号 G 64455，北部湾拗陷湾 4 井（深2,358米），流沙港组。

图 5, 6. *Turritella (Stiracolpus) delli revertus* Wang sub sp. nov.

5. 侧视，×20，正模，登记号 G 64456，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），灯楼角组。6. 侧视，×20，副模，登记号 G 64457，产地层位同上。

图 7. *Sinomelania?* sp.

局部螺环侧视，×4，登记号 G 64458，北部湾拗陷湾 4 井（深2,355米），流沙港组。

图 8. *Turritella (Stiracolpus) vigilax* Marwick

侧视，×25，近模，登记号 G 64459，莺歌海拗陷莺 6 井（深440—460米），莺歌海组。

图 9. *Melania* sp. 1

局部螺环侧视，×8，登记号 G 64460，北部湾拗陷湾 4 井（深2,355米），流沙港组。

图 10. *Melania* sp. 2

局部螺环侧视，×6，登记号 G 64461，产地层位同上。

图 11—13. *Pseudomalaxis (Paurodiscus)* sp.

顶、底、口视，×50，登记号 G 64462，北部湾拗陷湾 2 井（深170—190米），望楼港组。

图　版　101

图 1, 2. *Erato (Eratopsis) pernana* Sacco

口、背视，×20，近模，登记号 G 64463，莺歌海拗陷莺 6 井（深260—280米），莺歌海组。

图 3, 4. *Apollon (Biplex) perca* (Perry)

口、背视，×10，近模，登记号 G 52675，广东徐闻雷琼 3 井（深1,003.32米），下洋组。

图 5. *Calyptraea (C.)* sp.

侧视，×20，登记号 G 64464，莺歌海拗陷莺 6 井（深260—280米），莺歌海组。

图 6—10. *Sinomelania leei* Yen

6. 内核，×5，近模，登记号 G 64465，广西北海涠浅 1 井（深988.5—989.5米），涠洲组下段。7. 外模，×1.5，近模，登记号 G 64466 a，产地层位同上。8. 从外模上印制的复原标本，×1.5，近模，登记号 G 64466 b，产地层位同上。9.

从外模上印制的复原标本，×1.5，近模，登记号 G 64467 b，产地层位同上。10，外模，×1.5，近模，登记号 G 64467 a，产地层位同上。

图 11, 12. *Murex (M.) tribulus* Linnaeus

口、背视，×4，近模，登记号 G 64468，莺歌海拗陷莺 6 井（深260—280米），莺歌海组。

图 版 102

图 1, 2. *Clavus (Drillia) tjibaliungensis* (Martin)

口，背视，×4.5，近模，登记号 G 52696，广东徐闻雷琼 3 井（深1,003.32米），下洋组。

图 3, 4. *Hastula homala* Woodring

口，背视，×17.5，近模，登记号 G 52707，产地层位同上。

图 5, 6. *Cythara subcostata* var. Strausz

口、背视，×5，近模，登记号 G 52701，产地层位同上。

图 7—10. *Odostomia (Magastomia) conoidea* (Brocchi)

7，8. 口、背视，×50，近模，登记号 G 64469，莺歌海拗陷莺 6 井（深240—260米），莺歌海组。9，10. 口、侧视，×20，近模，登记号 G 64470，北部湾湾 2 井（深230—250米），灯楼角组。

图 11, 12. *Odostomia (O.) hilgendorfi* Clessin

口、背视，×25，近模，登记号 G 64471，莺歌海拗陷莺 6 井（深440—460米），莺歌海组。

图 版 103

图 1. *Acteocina heraclitica* Berger

口视，×40，近模，登记号 G 64472，北部湾拗陷湾 2 井（深210—230米），望楼港组。

图 2, 3. *Turbonilla (Pyrgiscus) malayana* (Fischer)

口、背视，×20，近模，登记号 G 64473，莺歌海拗陷莺 6 井（深280—300米），莺歌海组。

图 4—6 *Cylichna (C.) cylindracea* (Pennant)

4，背视，×7.2；5，6，顶、口视，×5.2，近模，登记号 G 52753，广东徐闻雷琼 3 井（深44米），望楼港组。

图 7. *?Seila trilinea* Phil.

侧视，×20，近模，登记号 G 64474，莺歌海拗陷莺 6 井（深400—420米），莺歌海组。

图 8, 9. *Ringicula (R.) oehlertae* Morlet

口、背视，×15，近模，登记号 G 52744，广东徐闻雷琼 1 井（深374.26—376.65米），灯楼角组。

图 10. *Melanella (Balcis) kaiparaensis* Law

口视，×12，近模，登记号 G 52714，广东徐闻雷琼 1 井（深432.6米），灯楼角组。

图 11, 12. *Belloliva (B.) brazieri* Peile

口、背视，×10，近模，登记号 G 64475，莺歌海拗陷莺 6 井（深380—400米），莺歌海组。

图 13, 14. *Turbonilla gradata* Monterosato

口、背视，×17.3，近模，登记号 G 52733，广东徐闻雷琼 3 井（深55.86—56.71米），望楼港组。

瓣鳃类　图版104—108　说明

图　版　104

图 1—3. *Nucula (Leionucula) yinggehaiensis* Lan sp. nov.

1，2. 右视，×20，正模，登记号 G 64476，莺歌海拗陷莺 6 井（深380—400米），莺歌海组。3. 左视，×20，副模，登记号 G 64477，莺歌海拗陷莺 6 井（深260—280米），莺歌海组。

图 4, 12. *Tellina (Moerella) minima* Lan sp. nov.

4. 右视，×30，副模，登记号 G 64478，北部湾拗陷湾 2 井（深170—190米），灯楼角组。12. 右视，×50，正模，登记号 G 64479，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），灯楼角组。

图 5, 6. *Acila (Truncacila)* sp.

顶、右视，×30，登记号 G 64480，北部湾拗陷湾 2 井（深430—450米），灯楼角组。

图 7. *Tellina (Cyclotellina)* sp.

左视，×50，登记号 G 64481，北部湾拗陷湾 2 井（深250—270米），灯楼角组。

图 8. *Tellina (Fablina)* sp.

右视，×50，登记号 G 64482，北部湾拗陷湾 2 井（深470—490米），灯楼角组。

图 9, 10. *Tellina (Oudardia)* sp.

9. 左视，×50，登记号 G 64483，北部湾拗陷湾 2 井（深1,210—1,230米），下洋组。10. 左视，×40，登记号 G 64484，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），灯楼角组。

图 11. *Nipponocrassatella* sp.

右视，×40，登记号 G 64485，北部湾拗陷湾 2 井（深1,210—1,230米），下洋组。

图　版　105

图 1, 3, 11. *Anadara (A.) Yinggehaiensis* Lan sp. nov.

1，3. 右视，×20，副模，登记号 G 64486，莺歌海拗陷莺 6 井（深380—400米），莺歌海组。11. 右视，×9，正模，登记号 G 64487，莺歌海拗陷莺 6 井（深280—300米），莺歌海组。

图 2, 6. *Scapharca pilula* (Reeve)

右视，×10，登记号 G 64488，莺歌海拗陷莺 6 井（深520—540米），莺歌海组。

图 4, 5. *Barbatia (Acar) plicata* (Dillwyn)

左视，×20，登记号 G 64489，莺歌海拗陷莺 6 井（深260—280米），莺歌海组。

图 7. *Scapharca gendinganensis* (Martin)

右视，×10，登记号 G 64490，莺歌海拗陷莺 6 井（深260—280米），莺歌海组。

图 8. *Glycymeris cisshuensis* Makiyama

右视，×10，登记号 G 64491，北部湾拗陷湾 2 井（深590—610米），灯楼角组。

图 9. *Arcopsis bataviana* (Martin)

右视，×7，登记号 G 64492，莺歌海拗陷莺 6 井（深440—460米），莺歌海组。

图 10. *Hawaiarca uwaensis* (Yokoyama)

右视，×9，登记号 G 64493，莺歌海拗陷莺 6 井（深380—400米），莺歌海组。

图 12, 13. *Anadara (A.) luzonica pterimorpha* Shuto

左视，×20，登记号 G 64494，莺歌海拗陷莺 6 井（深320—340米），莺歌海组。

图　版　106

图 1, 4. *Linga (Linga) yinggehaiensis* Lan sp. nov.

左视，×20，正模，登记号 G 64495，莺歌海拗陷莺 6 井（深260—280米），莺歌海组。

图 2, 3, 5, 6. *Carditella hanzawai* (Nomura)

2，6. 左视，登记号 G 64496；3，5. 右视，×30，登记号 G 64497，北部湾拗陷湾 2 井（深1,210—1,230米），下洋组。

图 7, 9. *Cardiocardita granulicostata* (Nomura)

右视，×10，登记号 G 64498，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），灯楼角组。

图 8. *Circe (Laevicirce) conciunus* Lan sp. nov.

右视，×20，正模，登记号 G 64499，北部湾拗陷湾 2 井（深210—230米），灯楼角组。

图 10, 12. *Timoclea trigonalis* (Martin)

右视，×10，登记号 G 64500，莺歌海拗陷莺 6 井（深400—420米），莺歌海组。

图 11. *Dosinia (Phacosoma) gibba* Adams

右视，×10，登记号 G 64501，莺歌海拗陷莺 6 井（深340—360米），莺歌海组。

图 版 107

图 1, 3, 4, 6. *Corbula (Caryocorbula) carysta* Lan sp. nov.

1，3. 右视，副模，登记号 G 64502，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），灯楼角组；4，6. 左视，正模，×20，登记号 G 64503，莺歌海拗陷莺 6 井（深380—400米），莺歌海组。

图 2, 8. *Linga (Bellucina) civica* (Yokoyama)

左视，×10，登记号 G 64504，莺歌海拗陷莺 6 井（深380—400米），莺歌海组。

图 5. *Dosinia (Phacosoma) gibba* Adams

左视，×40，登记号 G 64505，北部湾拗陷湾 2 井（深470—490米），灯楼角组。

图 7. *Pleuromeris minoensis* Itoigawa

左视，×50，登记号 G 64506，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），灯楼角组。

图 9. *Hybolophus minetissinus* Lan sp. nov.

左视，×50，正模，登记号 G 64510，产地层位同上。

图 10. *Nucula (Leionucula) yinggehaiensis* Lan sp. nov.

右视，×50，副模，登记号 G 64507，北部湾拗陷湾 2 井（深250—270米），灯楼角组。

图 11, 12. *Nipponocrassatella beibuwanensis* Lan sp. nov.

左视，×20，正模，登记号 G 64508，北部湾拗陷湾 2 井（深1,210—1,230米），下洋组。

图 版 108

图 1, 3, 10, 11. *Ostrea (Ostrea) beibuwanensis* Lan sp. nov.

1，3. 右视，10，11. 左视，×1，正模，登记号G 64509a，b，北部湾拗陷湾 2 井（深1,210—1,217.95米），下洋组。

图 2, 4, 5, 8, 9. *Corbula (Caryocorbula) howesi* (Marwick)

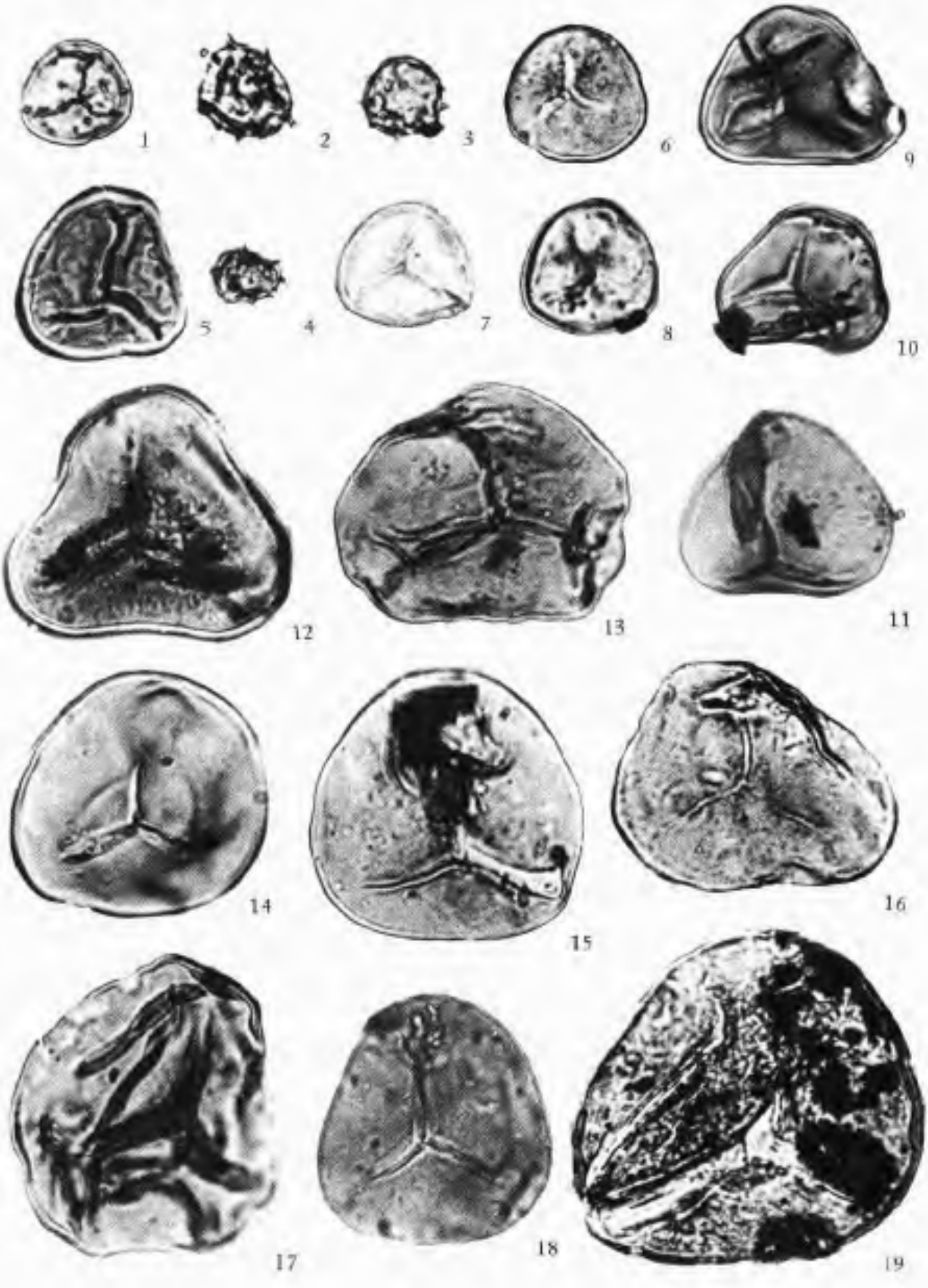
2. 顶视，×40，登记号G 64511，北部湾拗陷湾 2 井（深490—510米），灯楼角组；4，5. 左视，登记号G 64512；8，9. 右视，×20，登记号G 64513，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），灯楼角组。

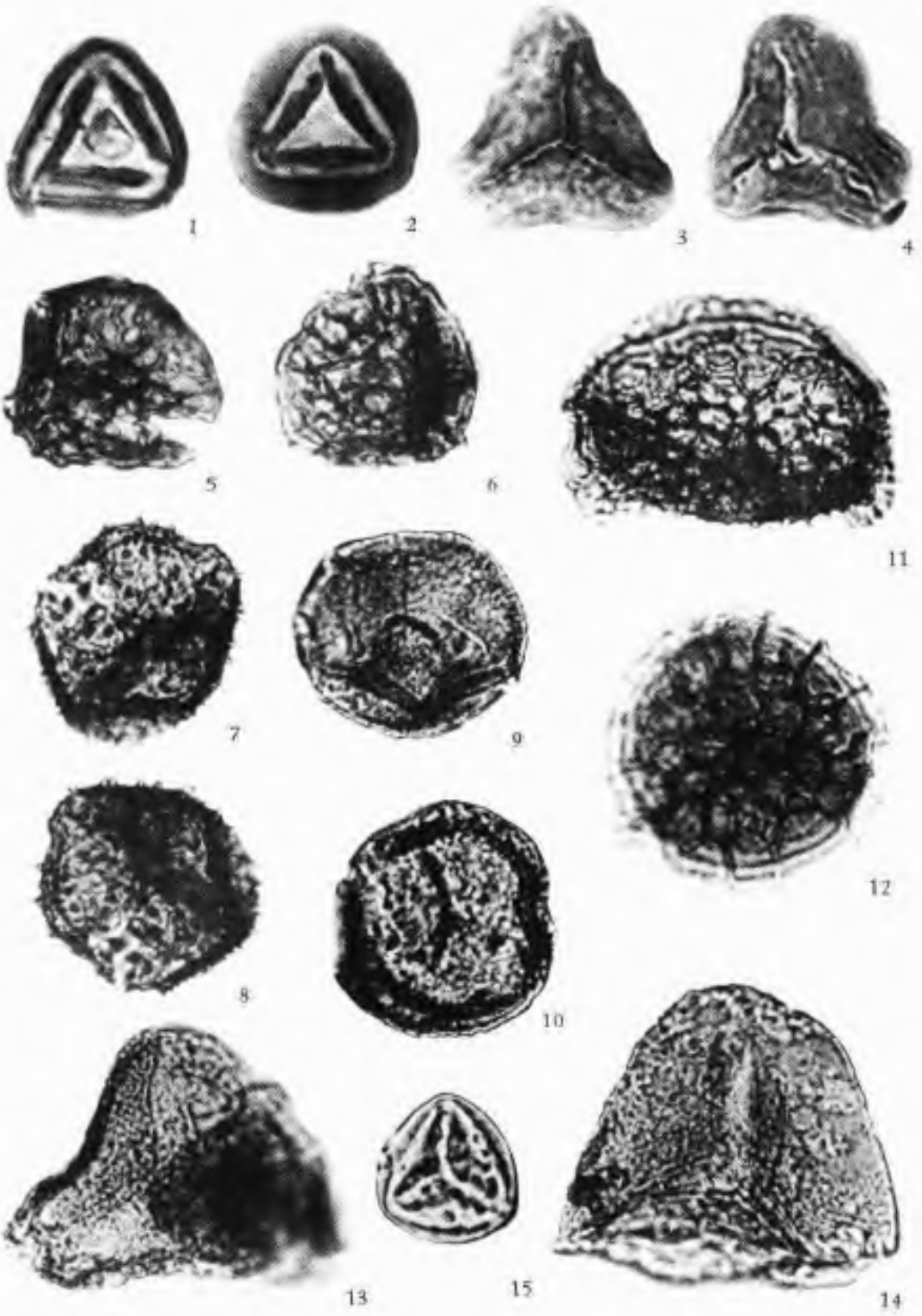
图 6. *Ostrea* sp.

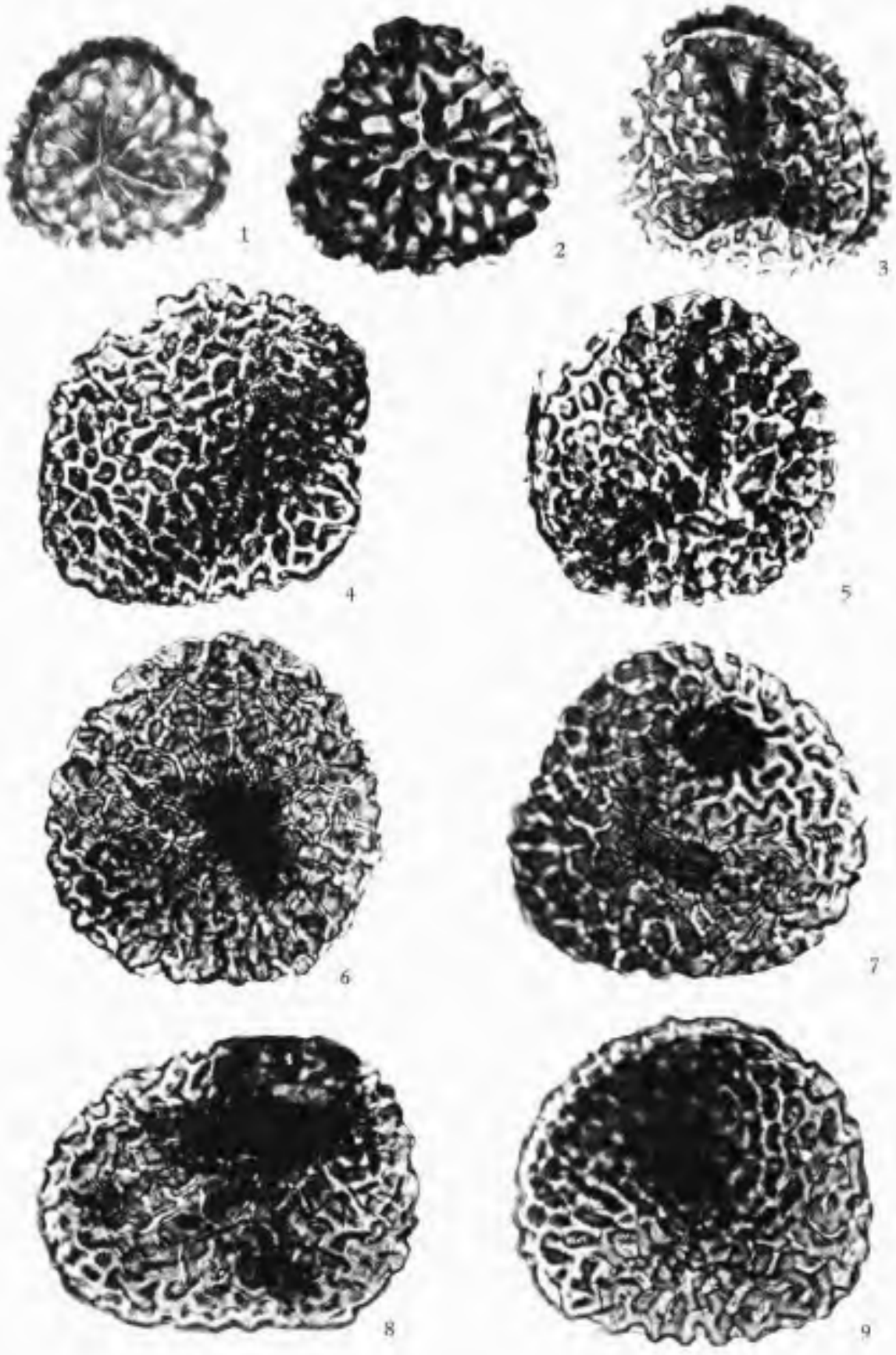
左视，×1，登记号G 64514，莺歌海拗陷莺 9 井（深2,690.14—2,691.14米），陵水组。

图 7. *Nipponomysella elliptica* Lan sp. nov.

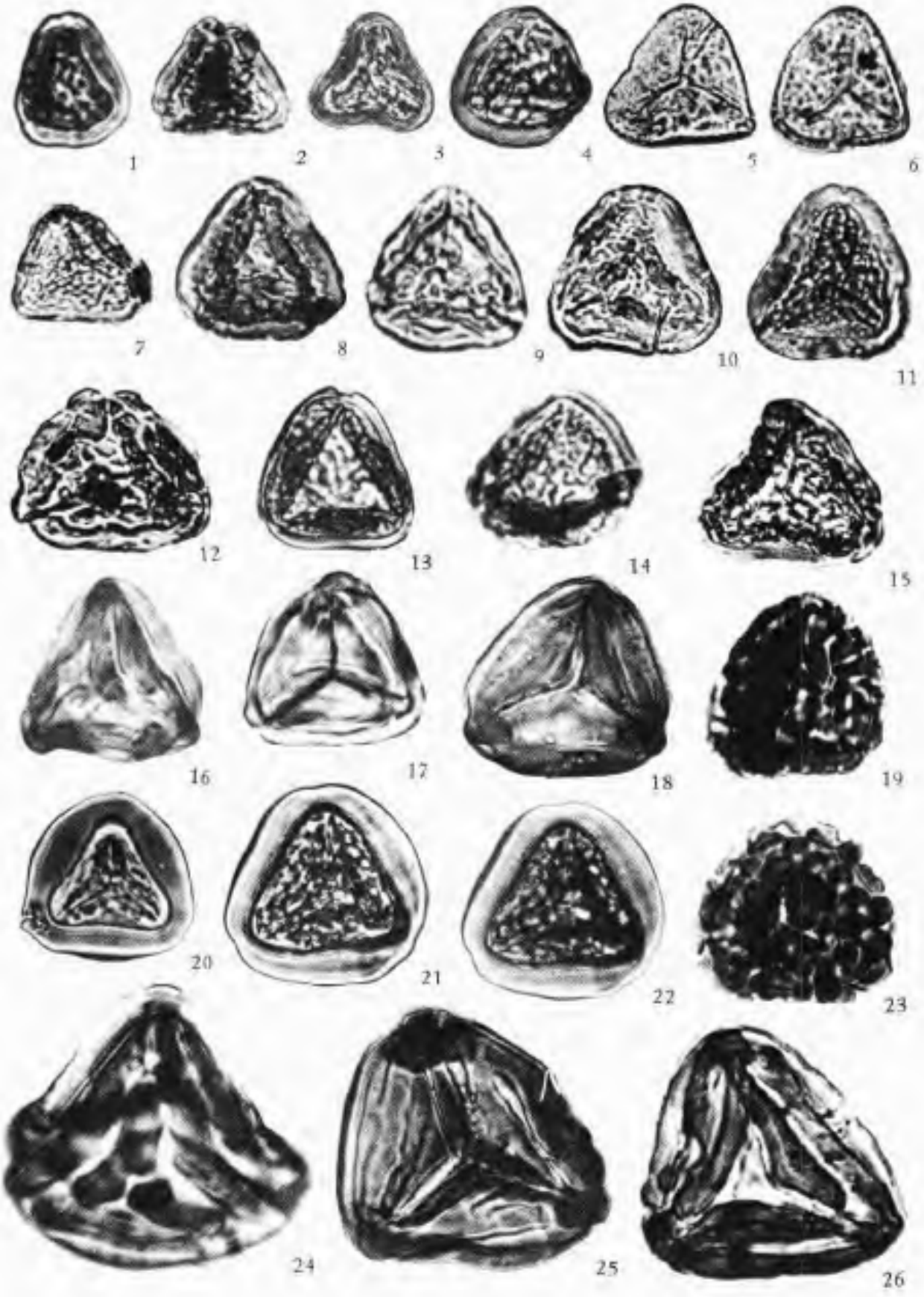
左视，×35，正模，登记号G 64515，北部湾拗陷湾 2 井（深230—250米），灯楼角组。

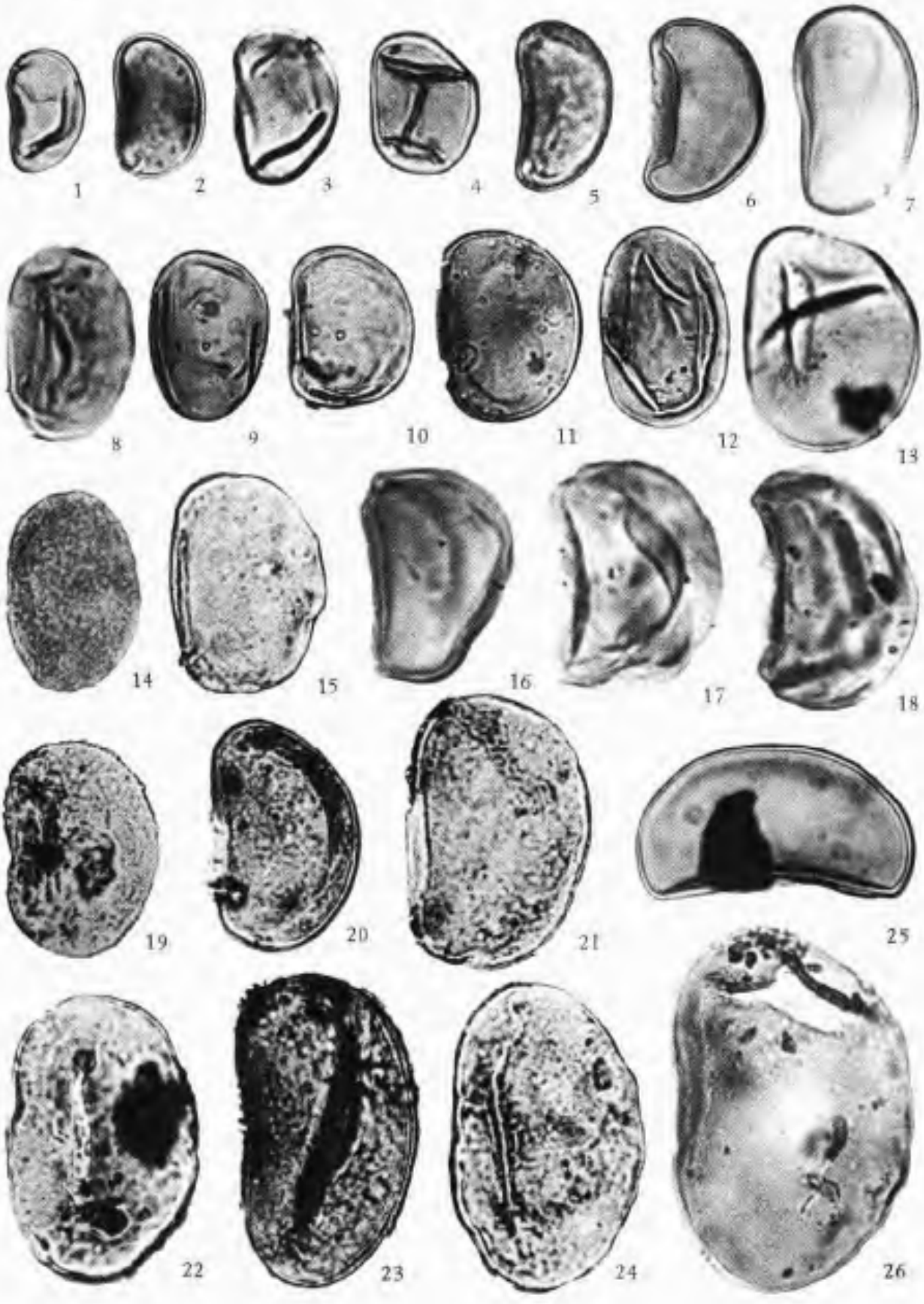

1
2
3
6
9
5
4
7
8
10
12
13
11
14
15
16
17
18
19


1
2
3
4
5
6
11
7
9
12
8
10
13
15
14

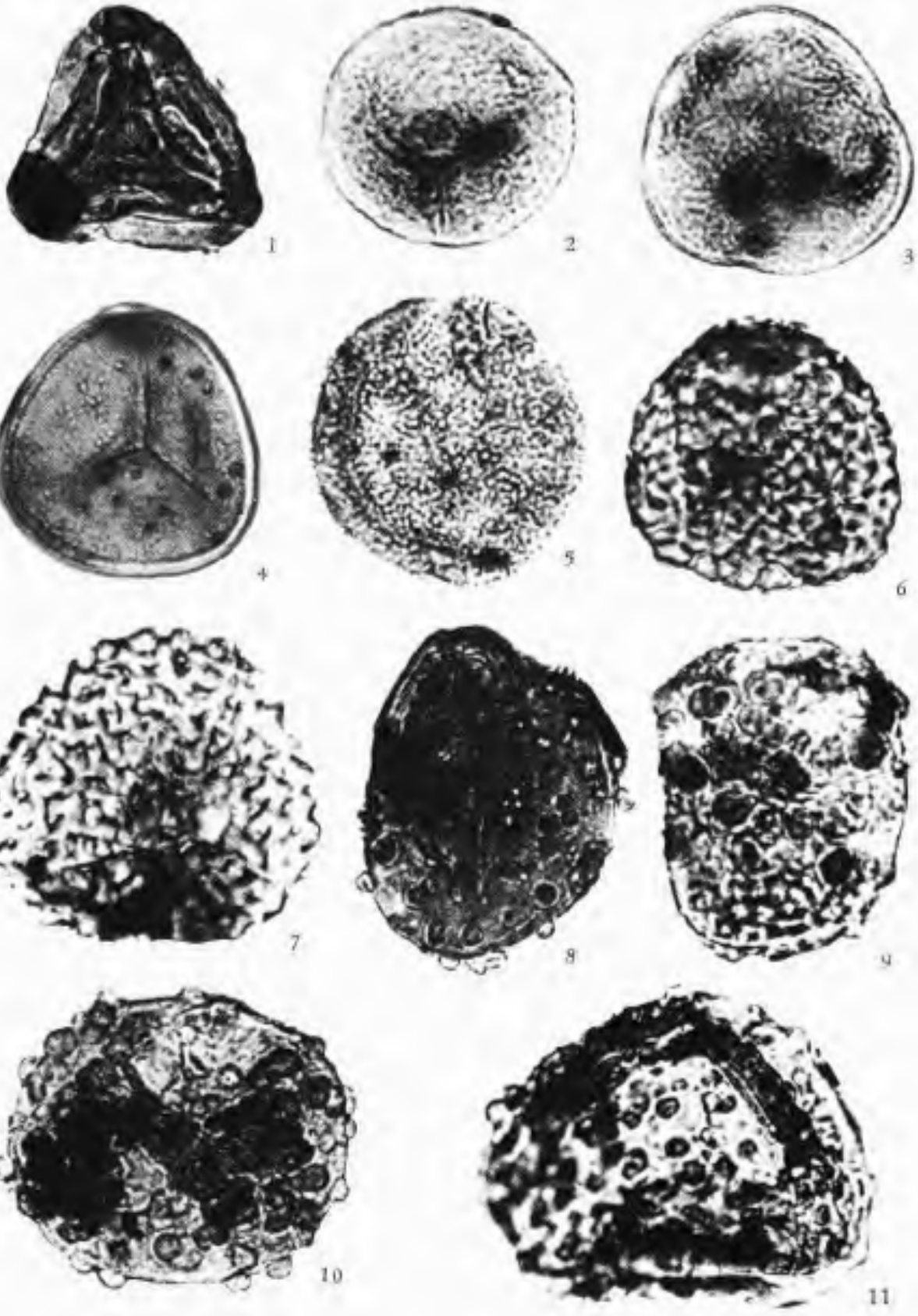


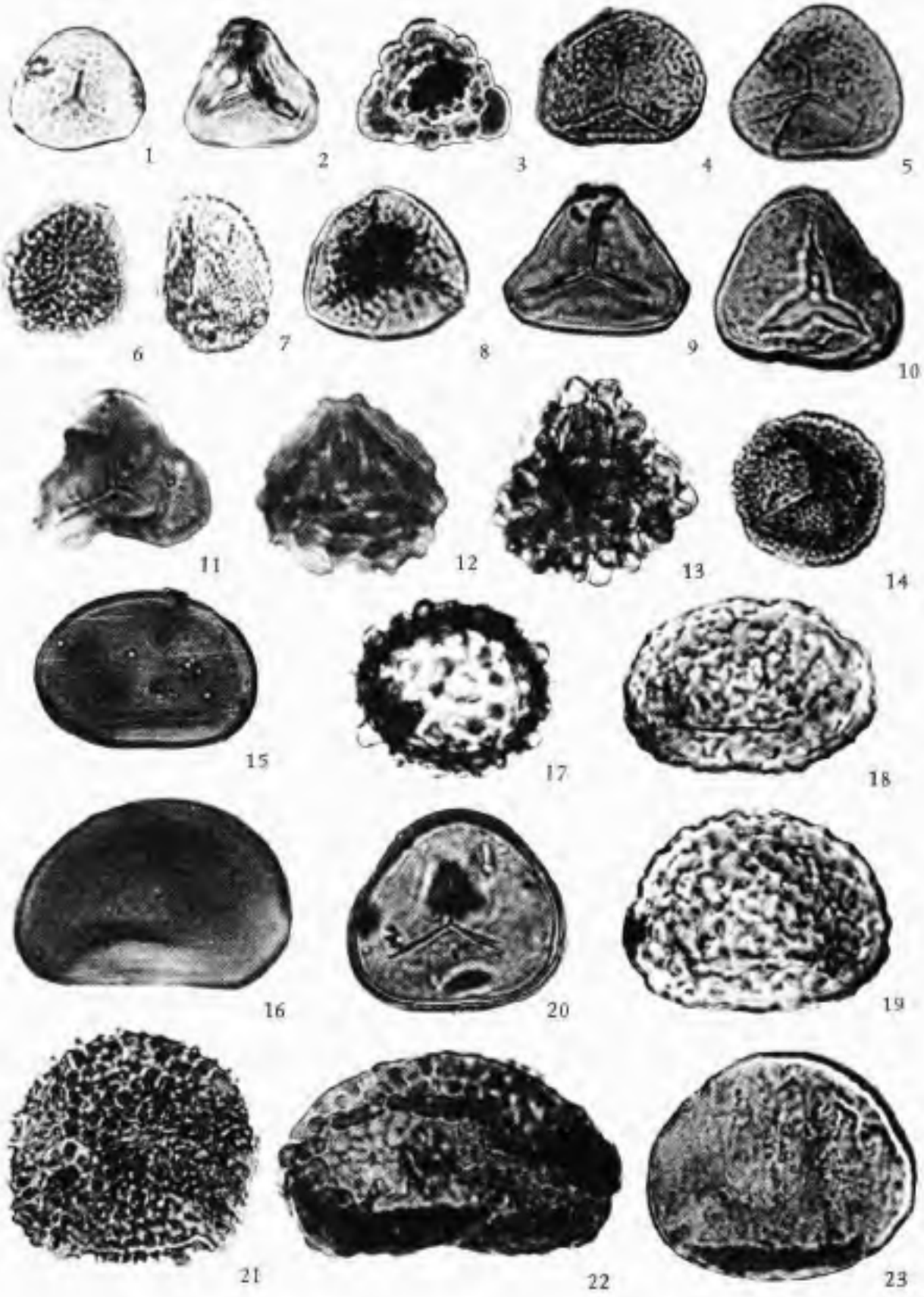
1
2
3
4
6
8
7
5
10
9

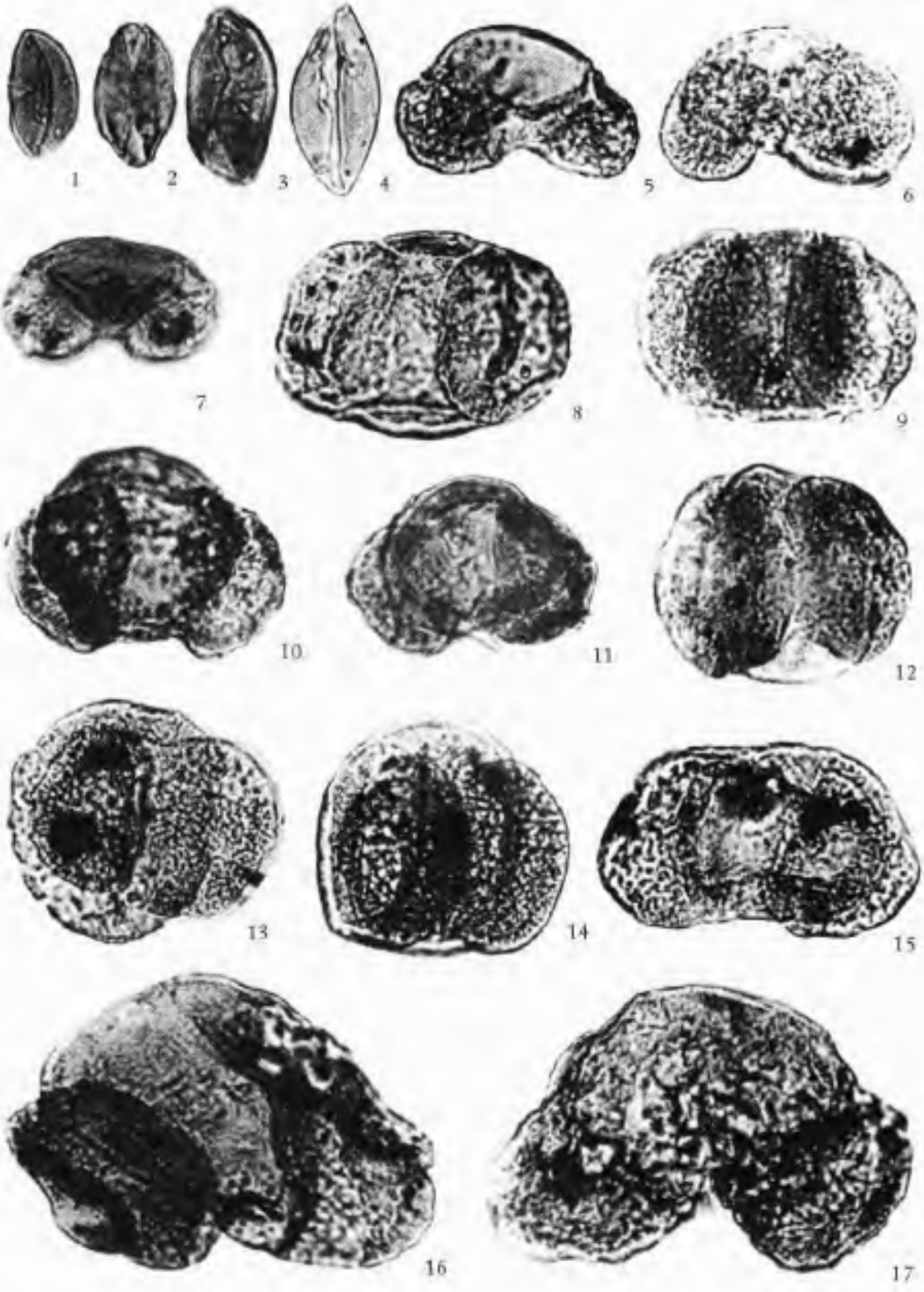

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

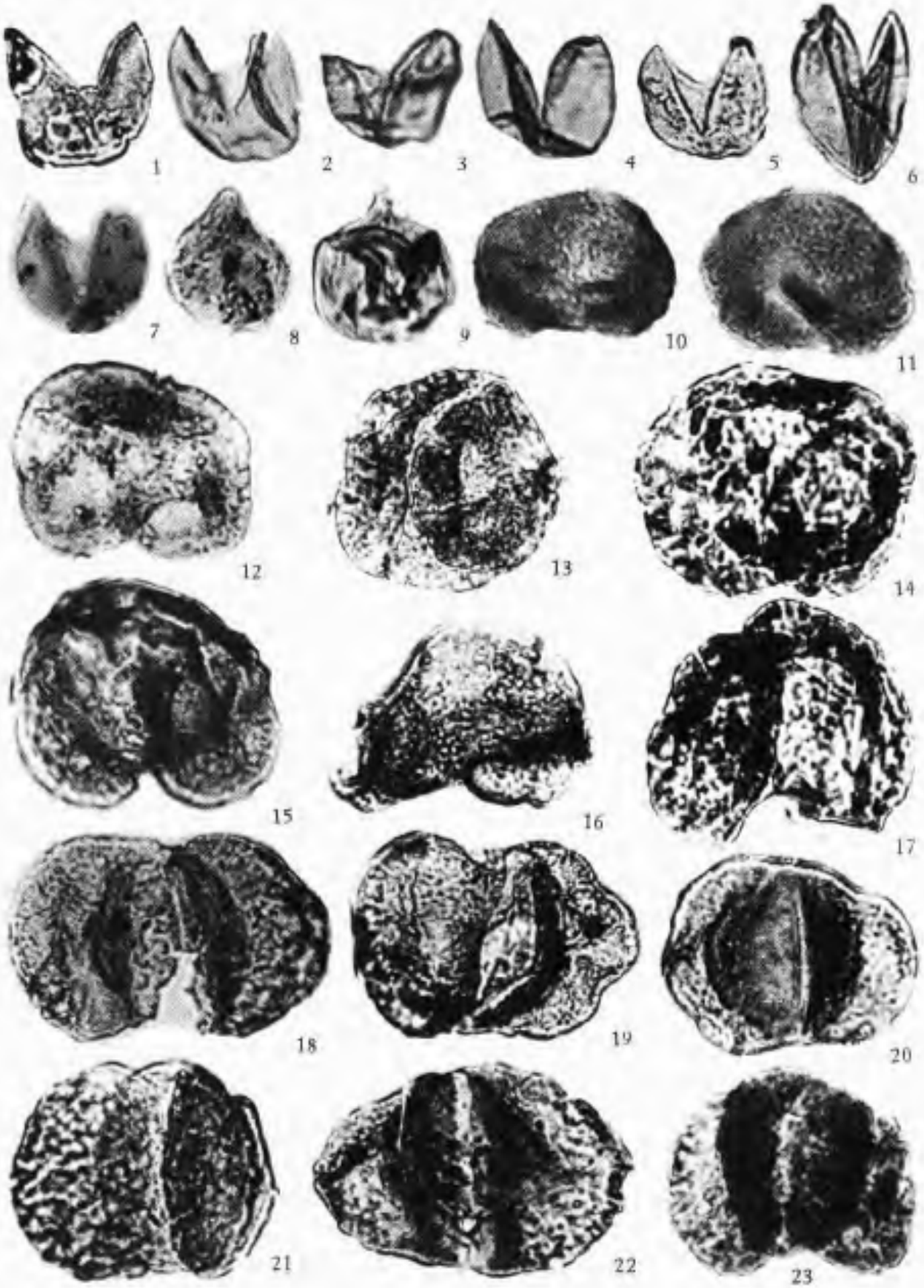

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
25
22
23
24
26

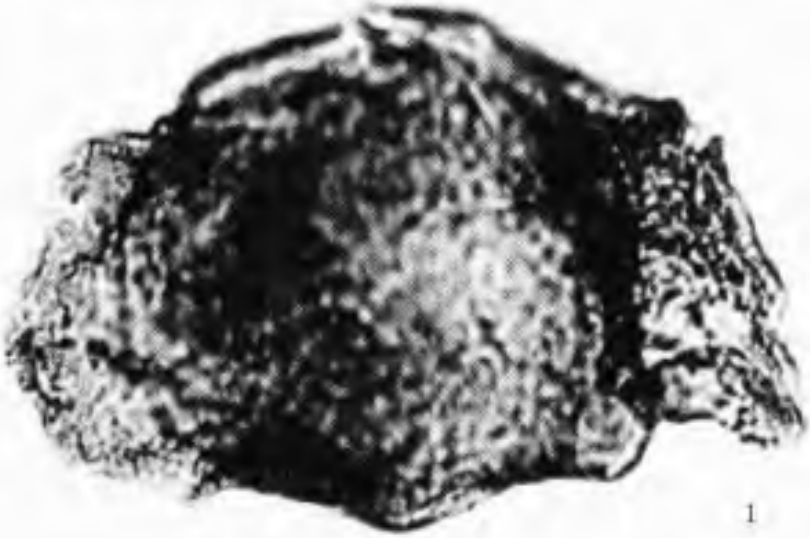
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25




1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
17
18
16
20
19
21
22
23


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

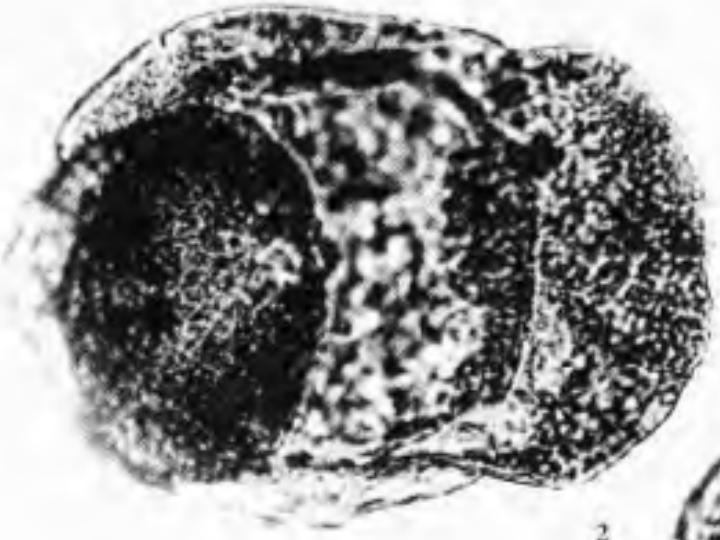

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

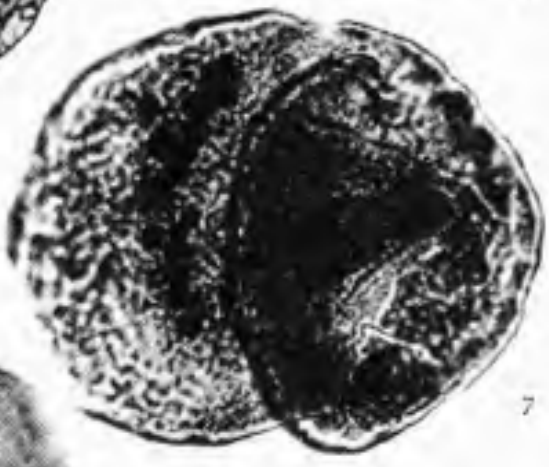

1

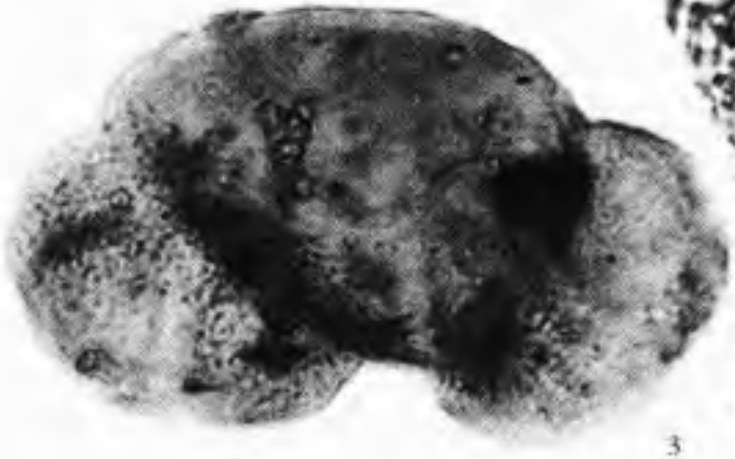
4

5

6

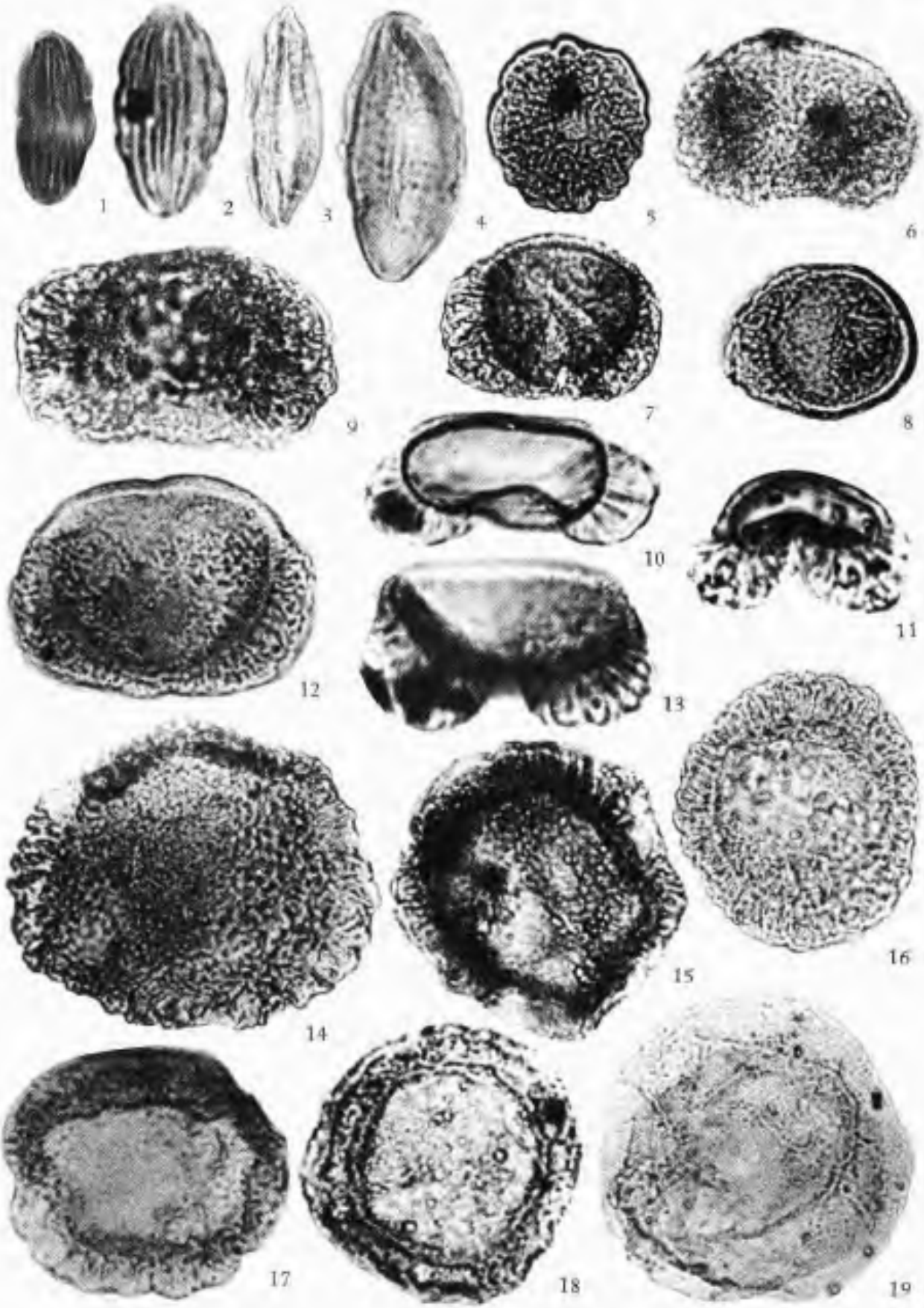

2

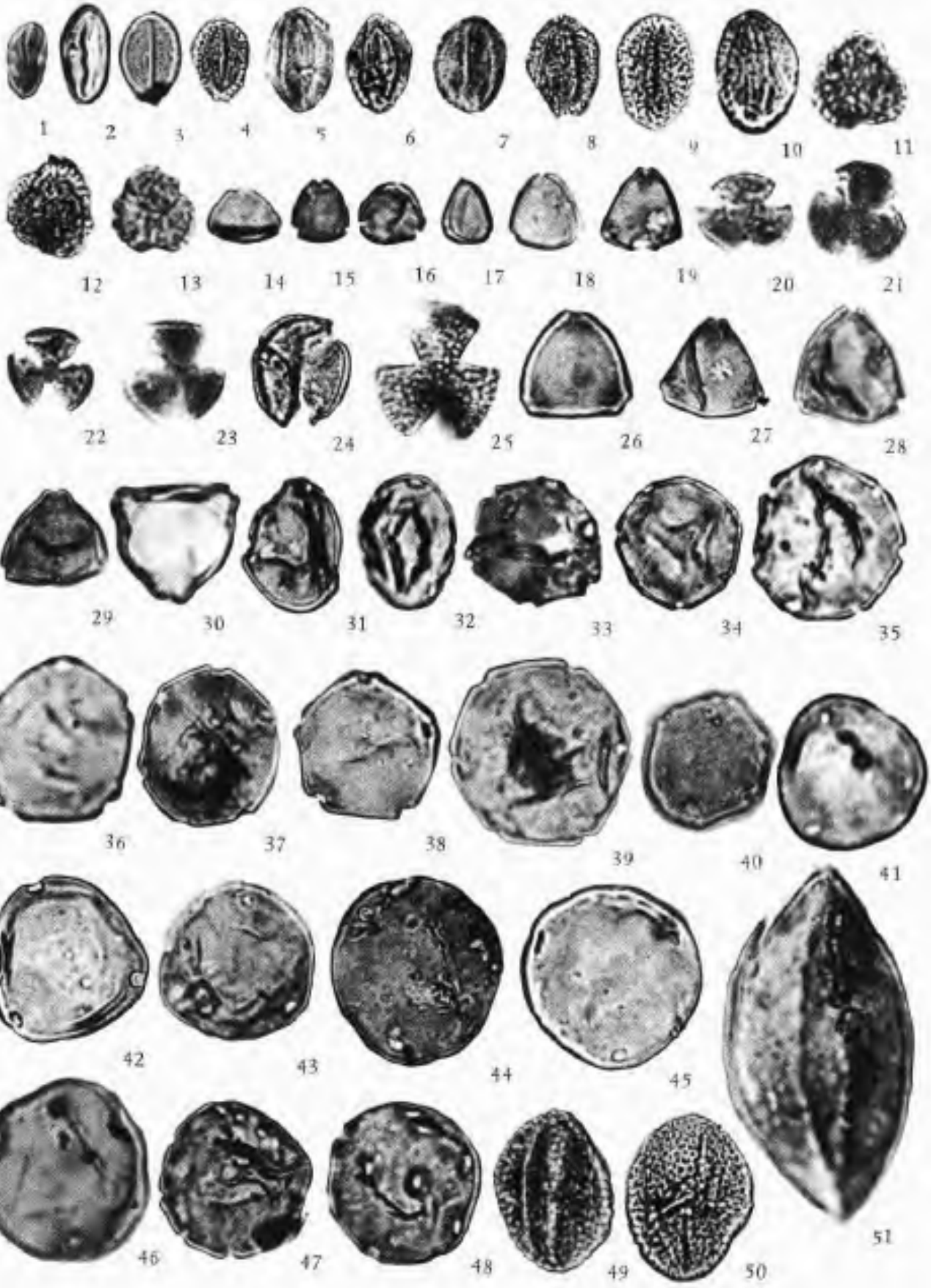

7


3

8

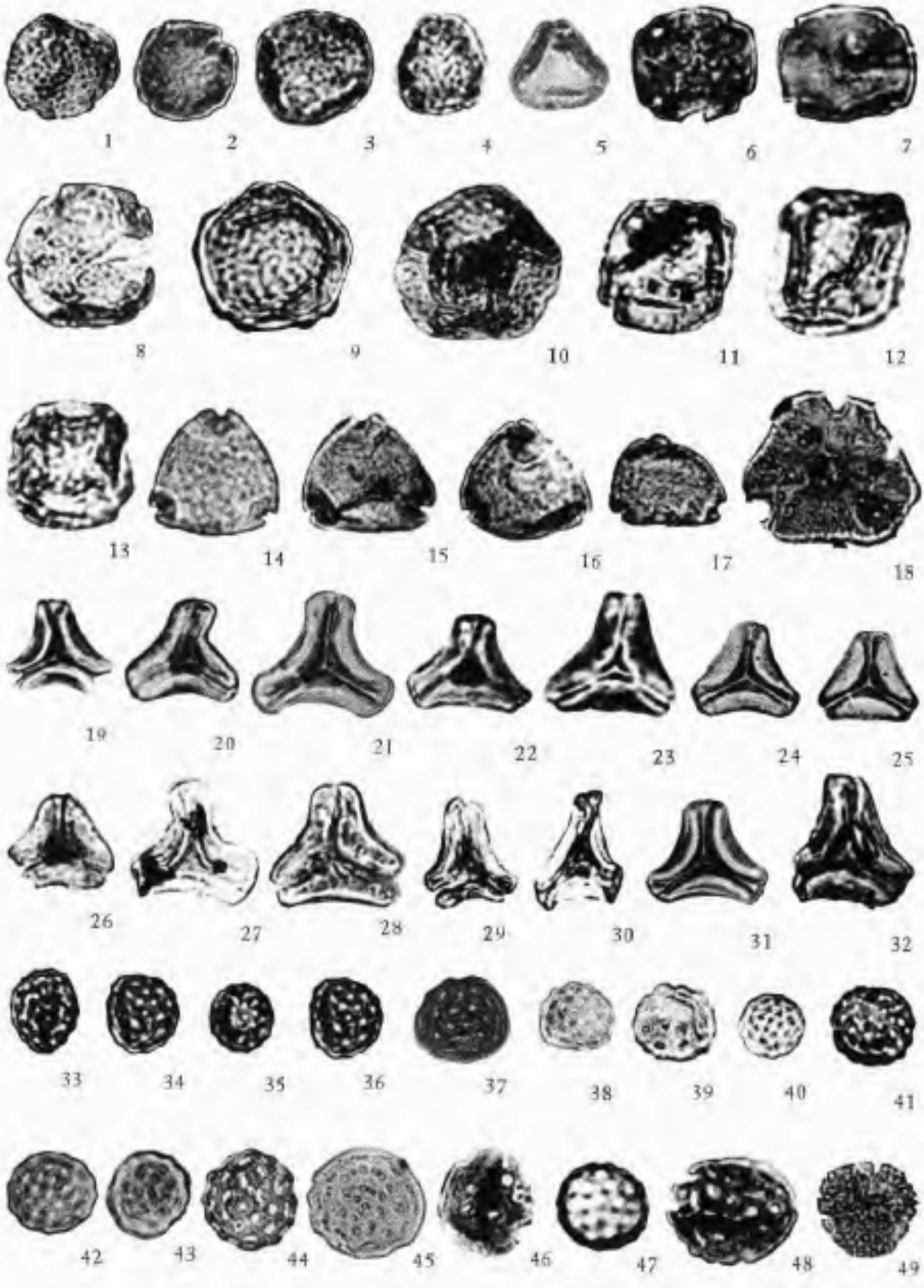
9

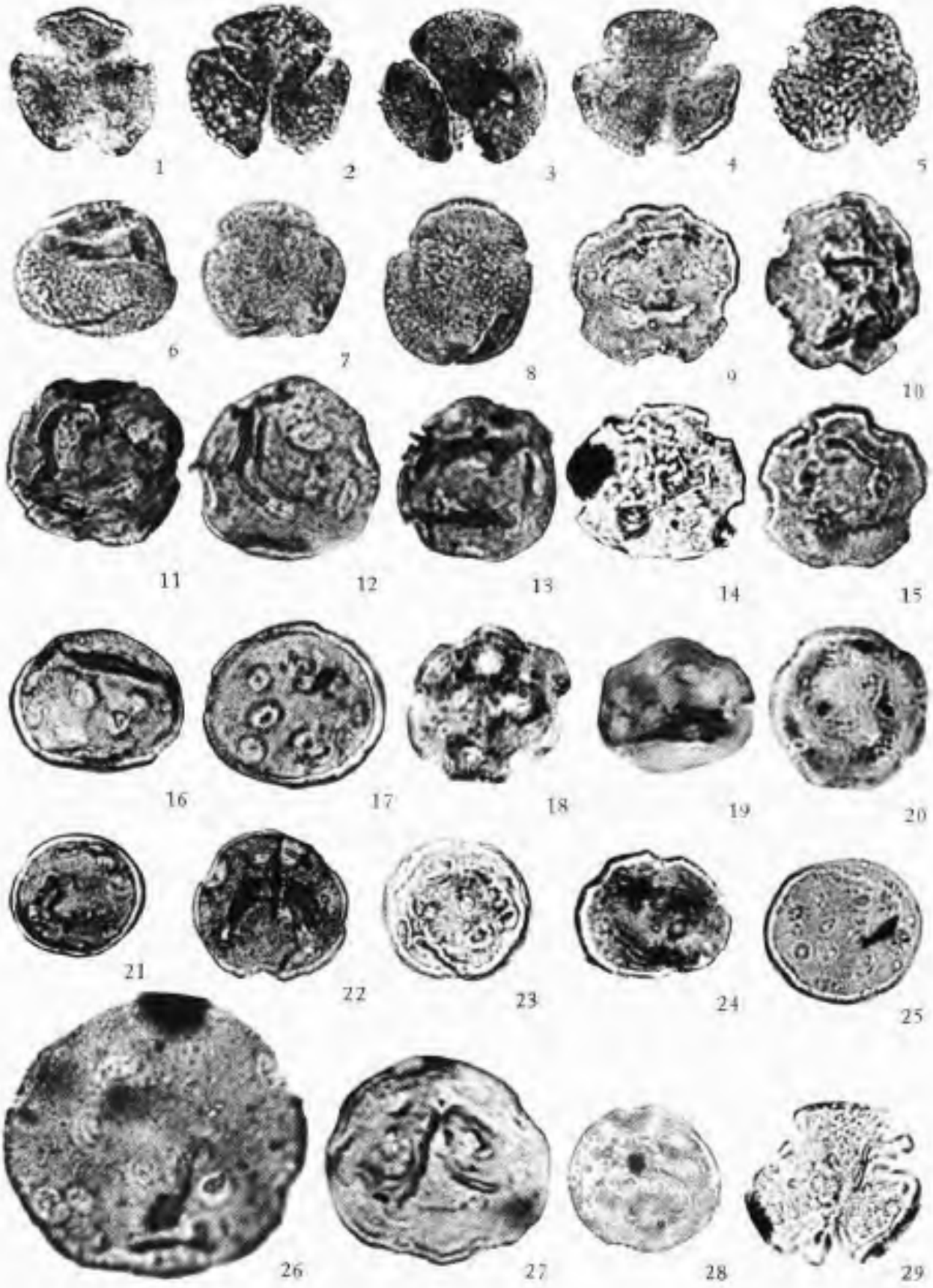

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

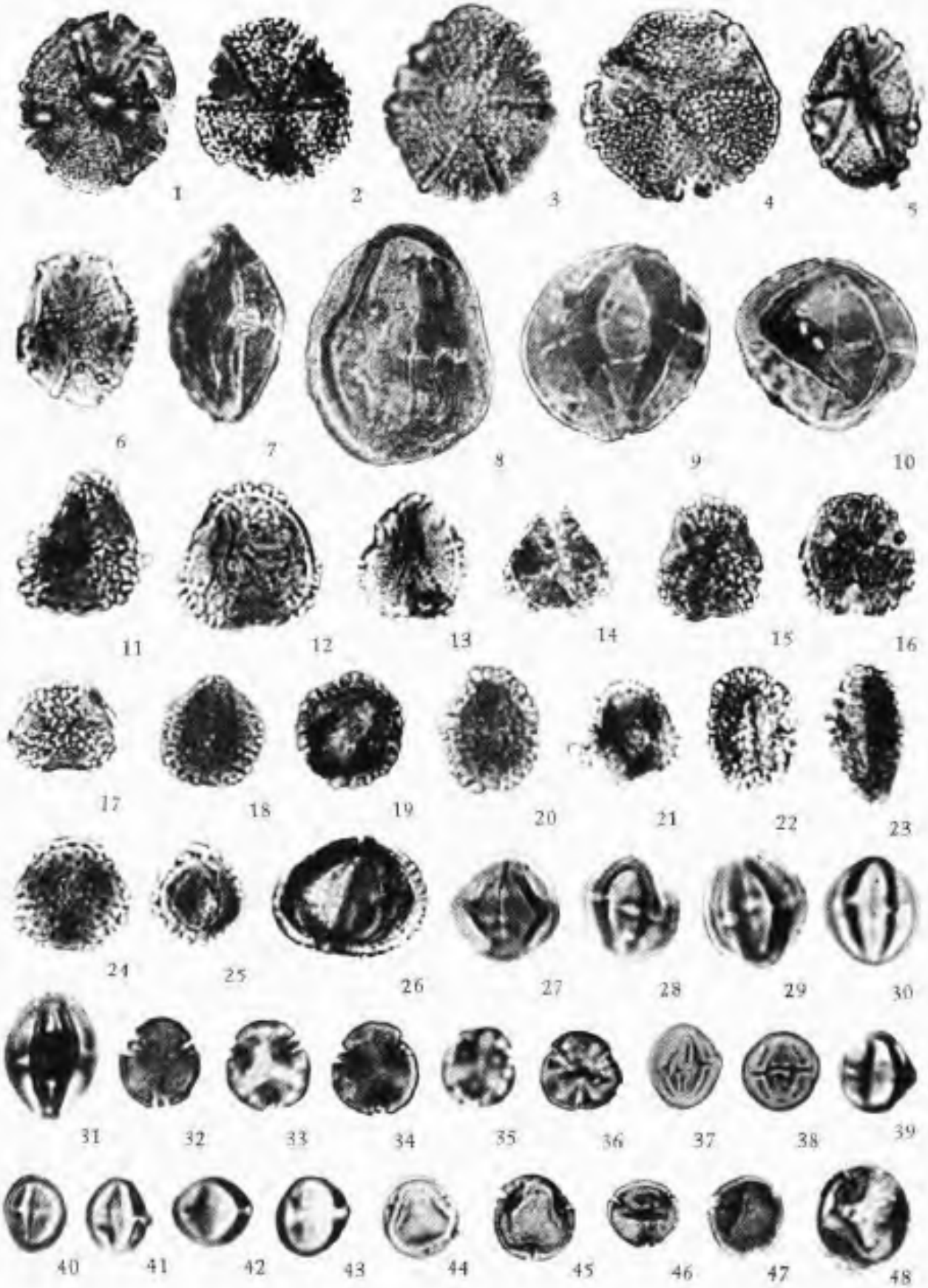

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51

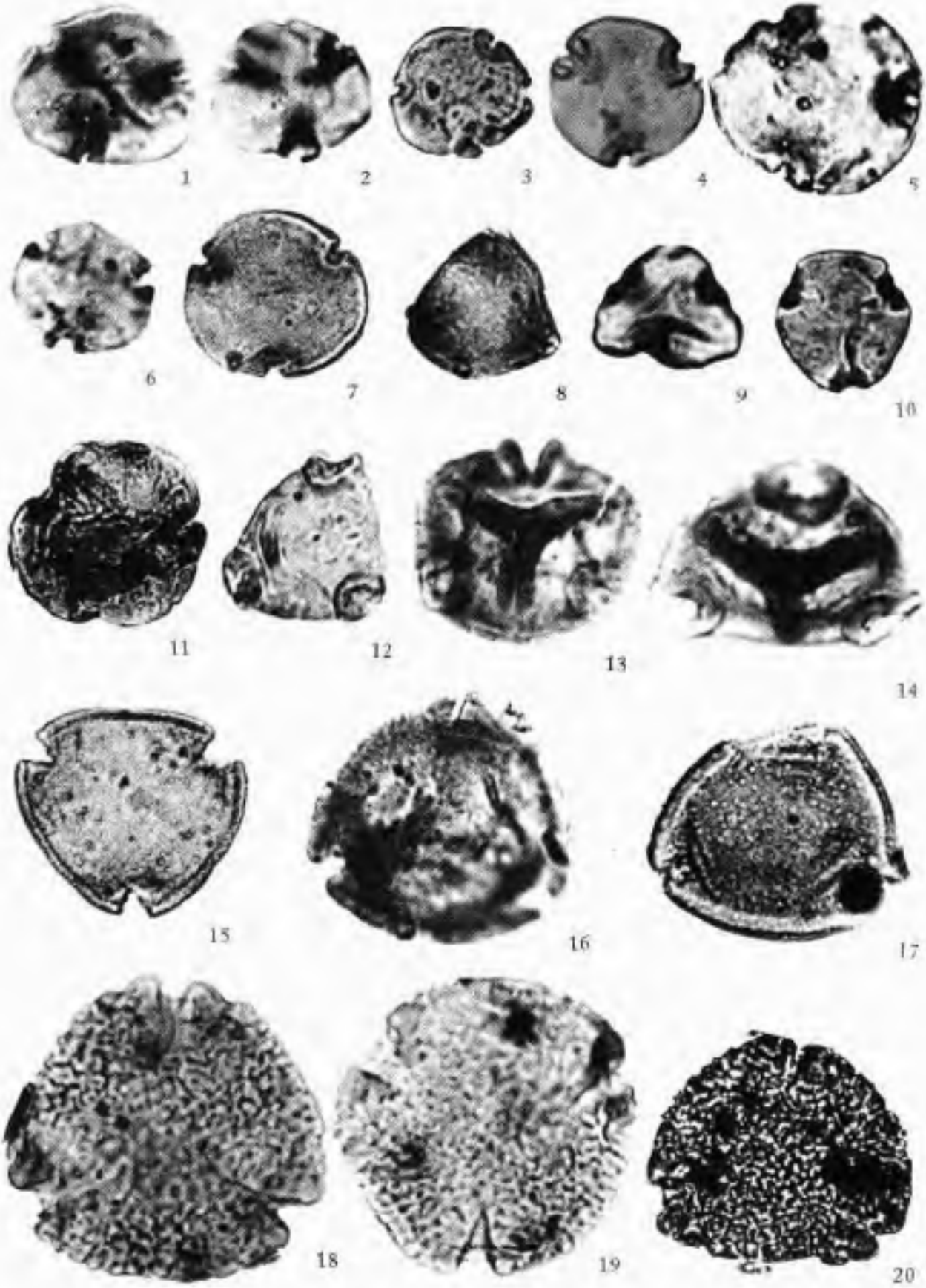
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

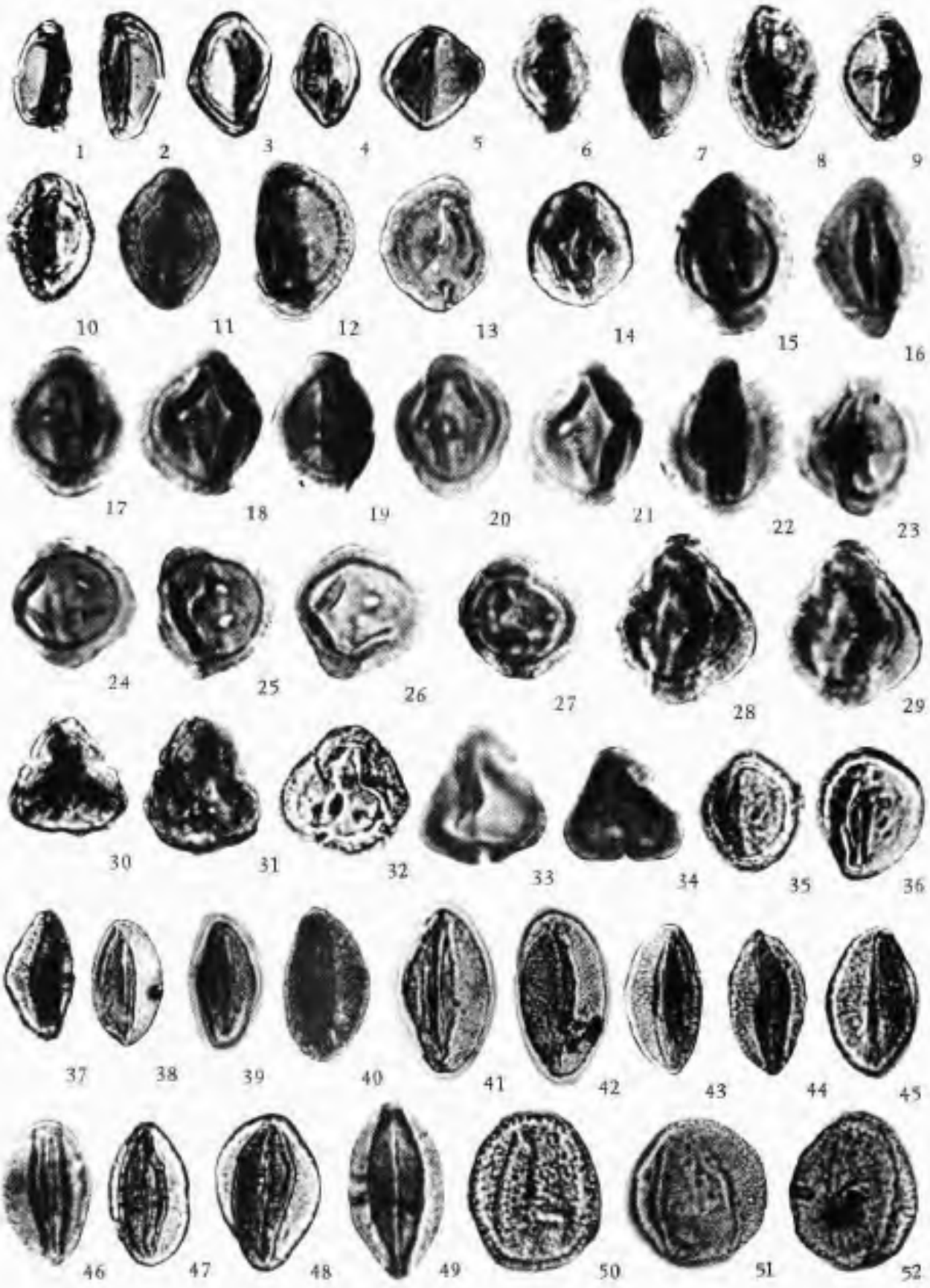
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 18 19 20 21
22 23 24 25 26 27 28 29
30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53
54 55 56 57 58 59 60 61 62
63 64 65 66 67 68 69
70 71 72 73 74 75


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49

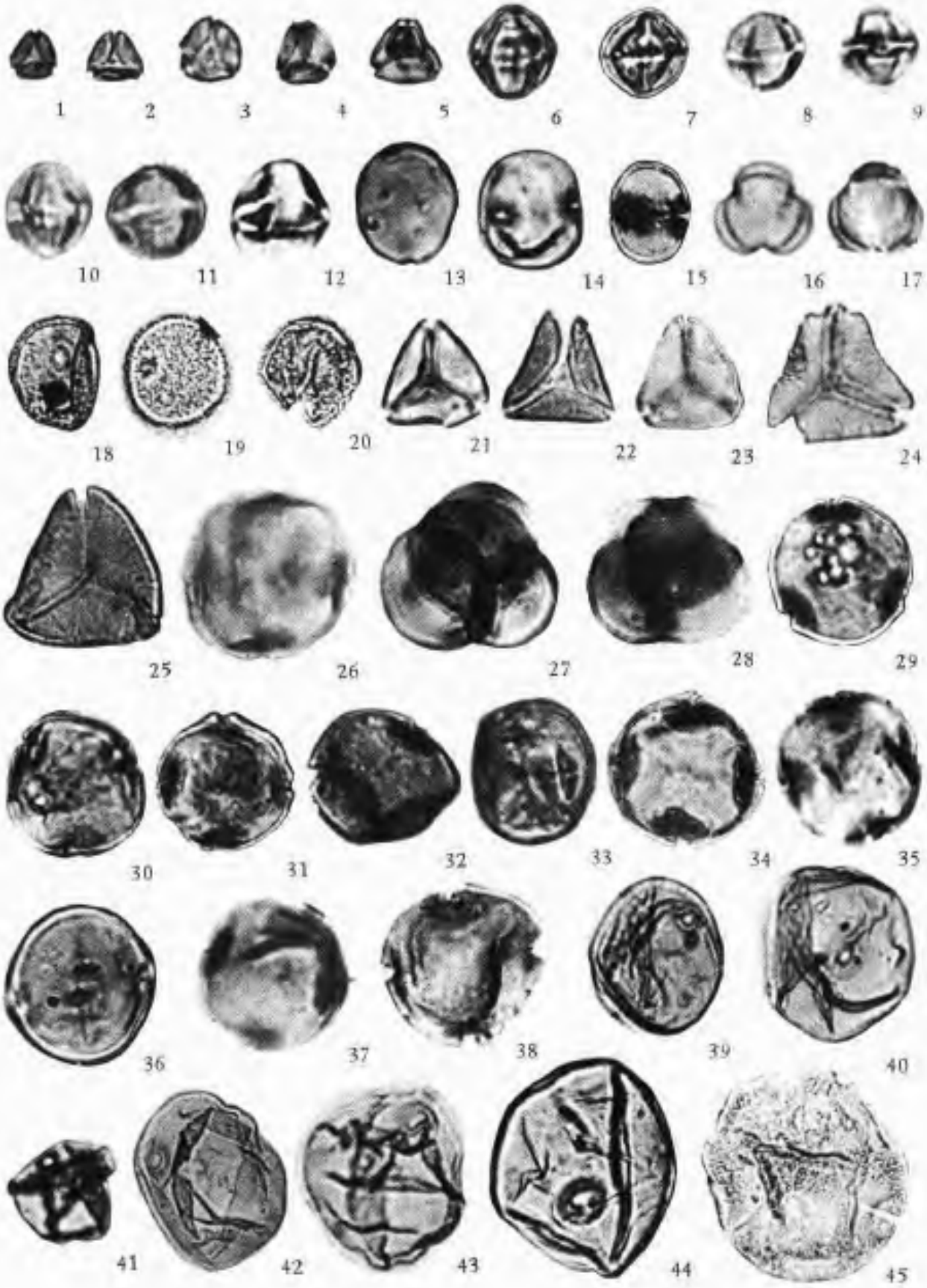

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29

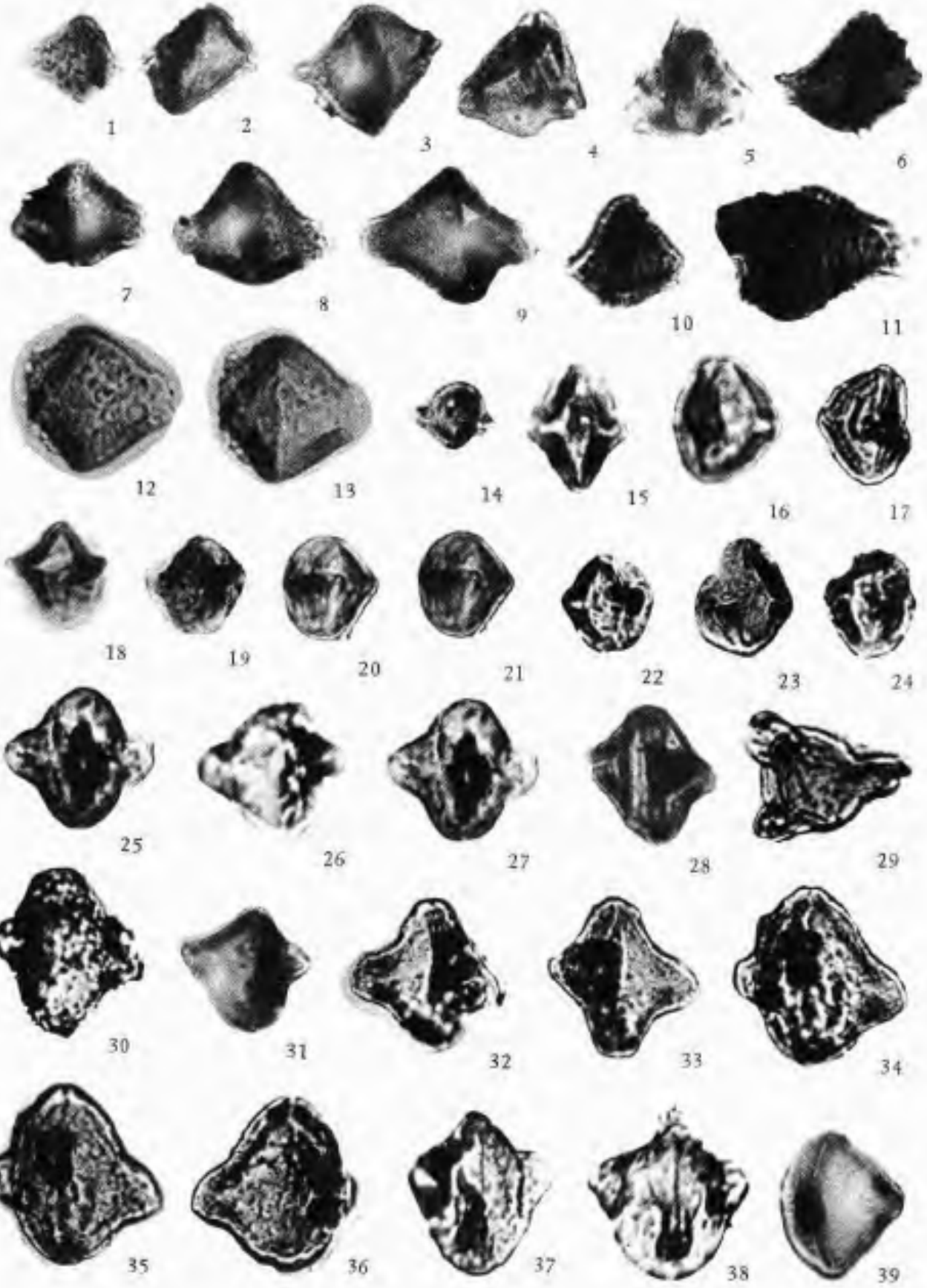

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

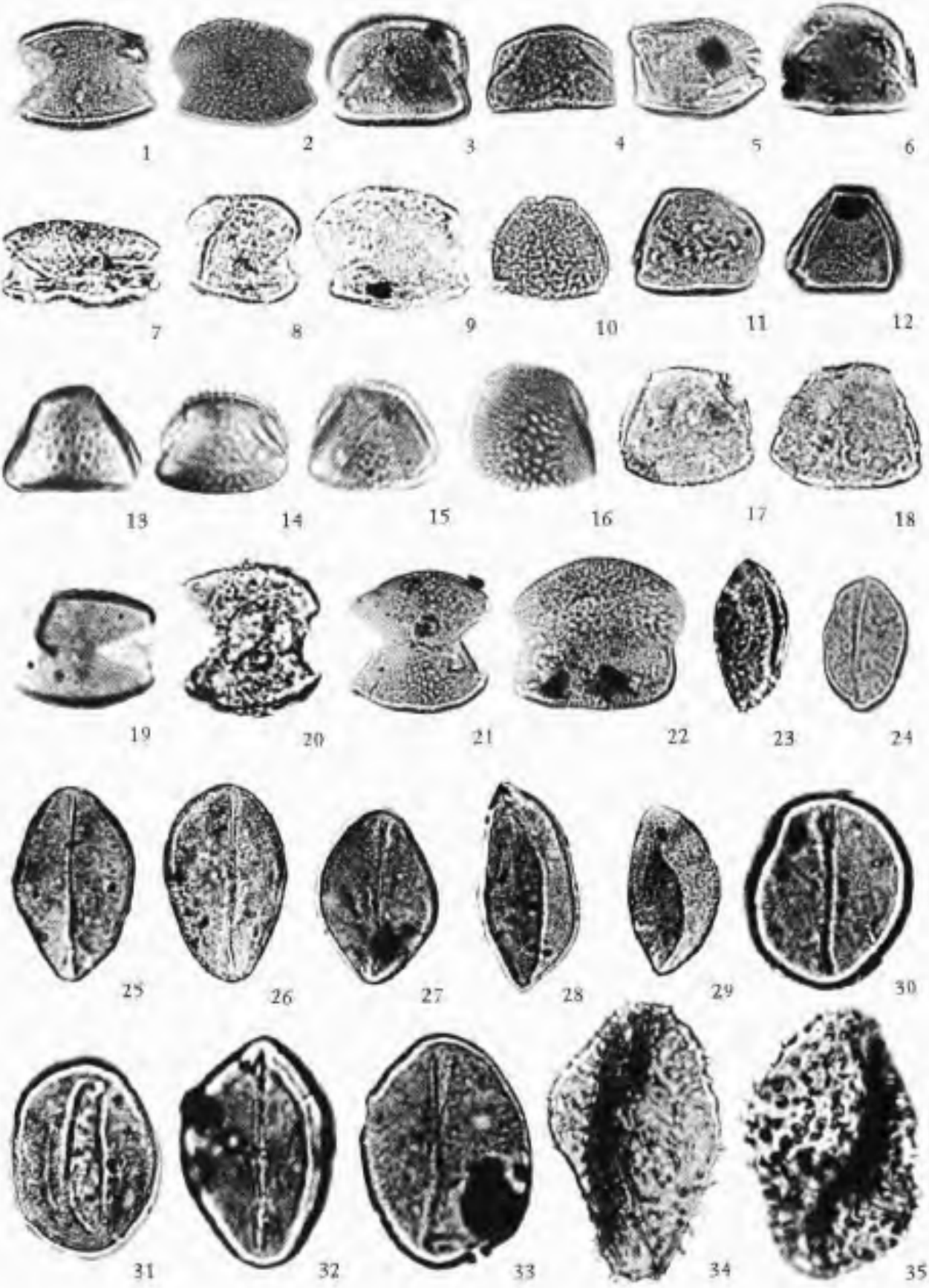

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

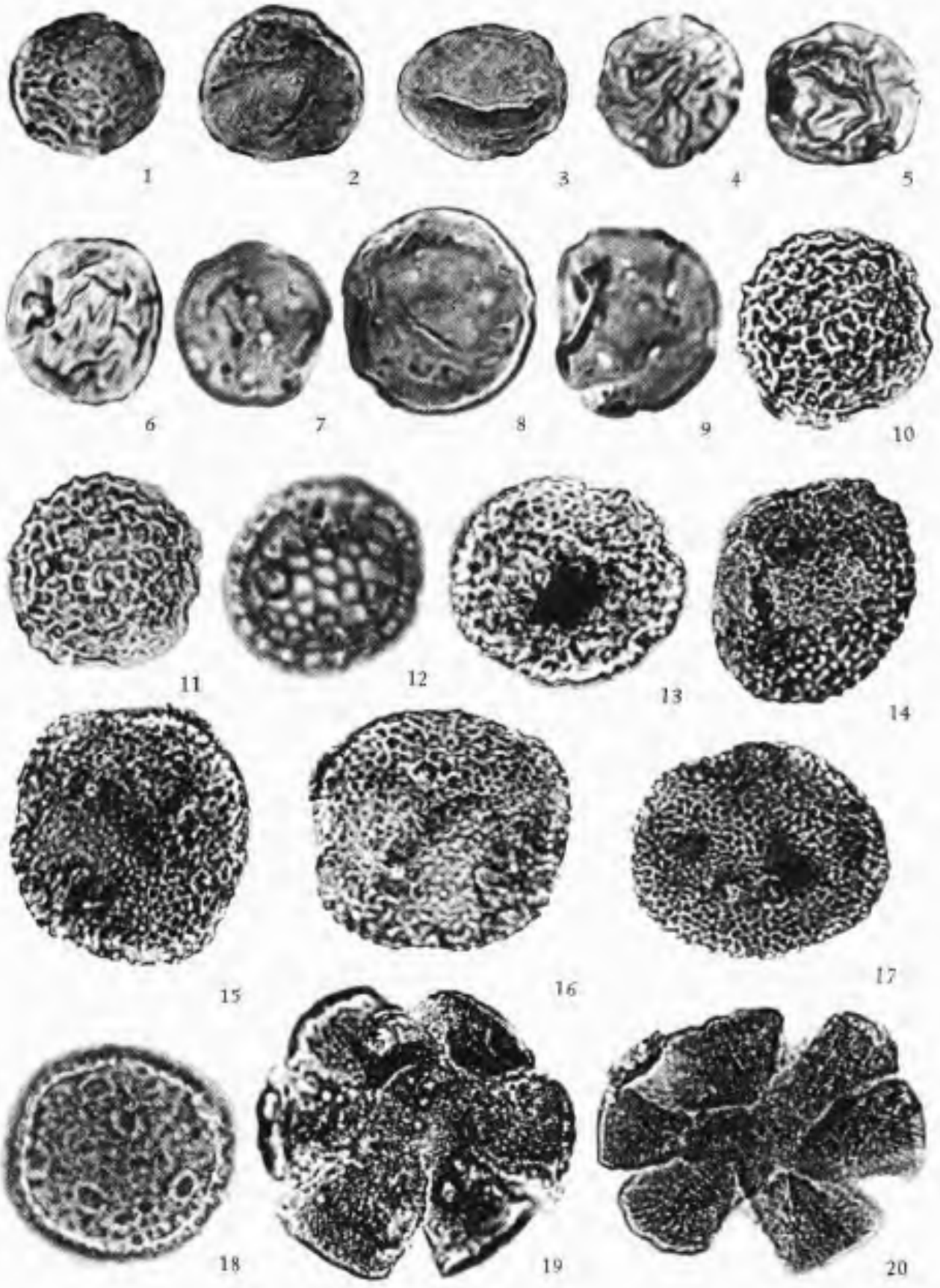

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52

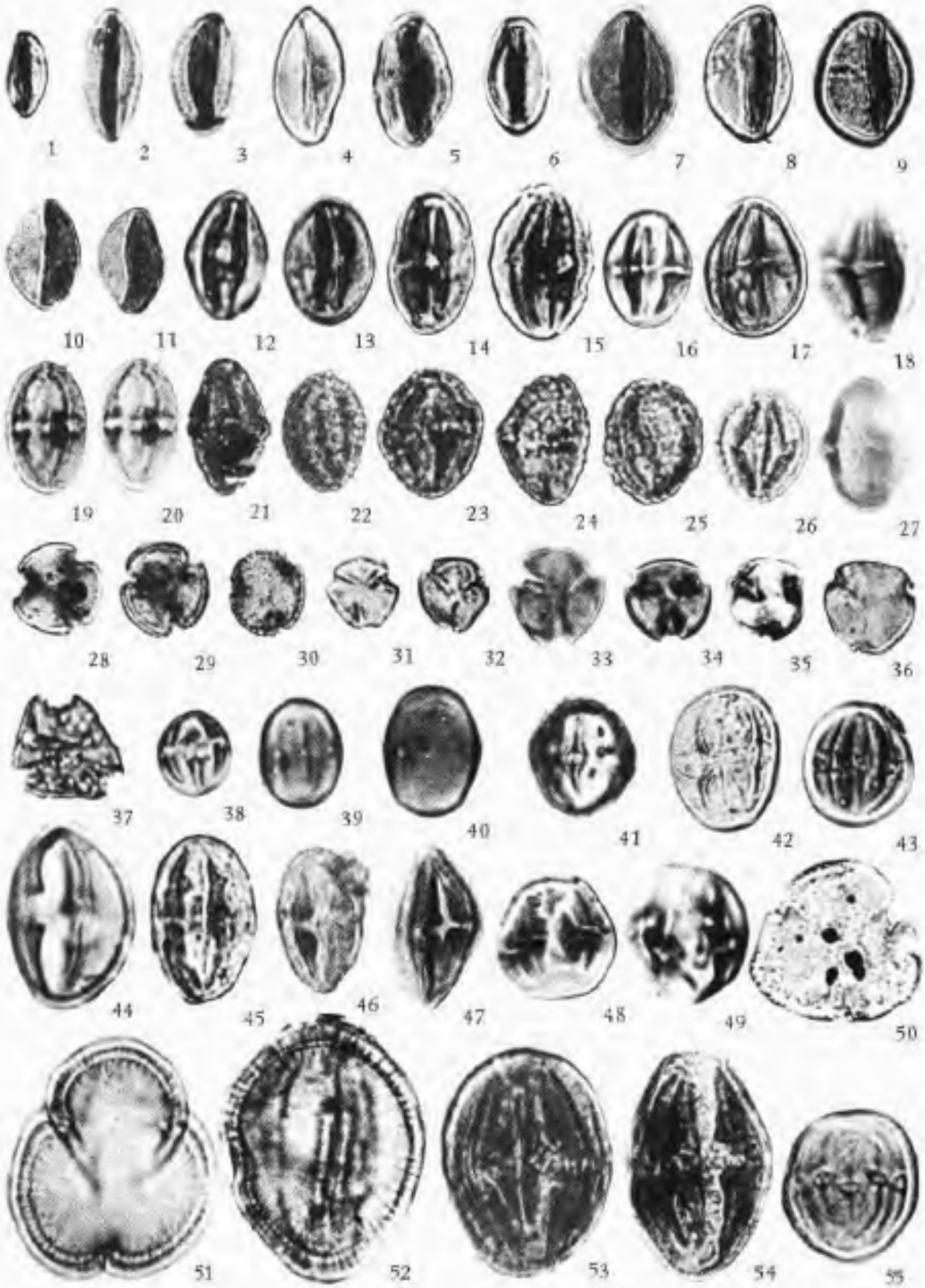
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56

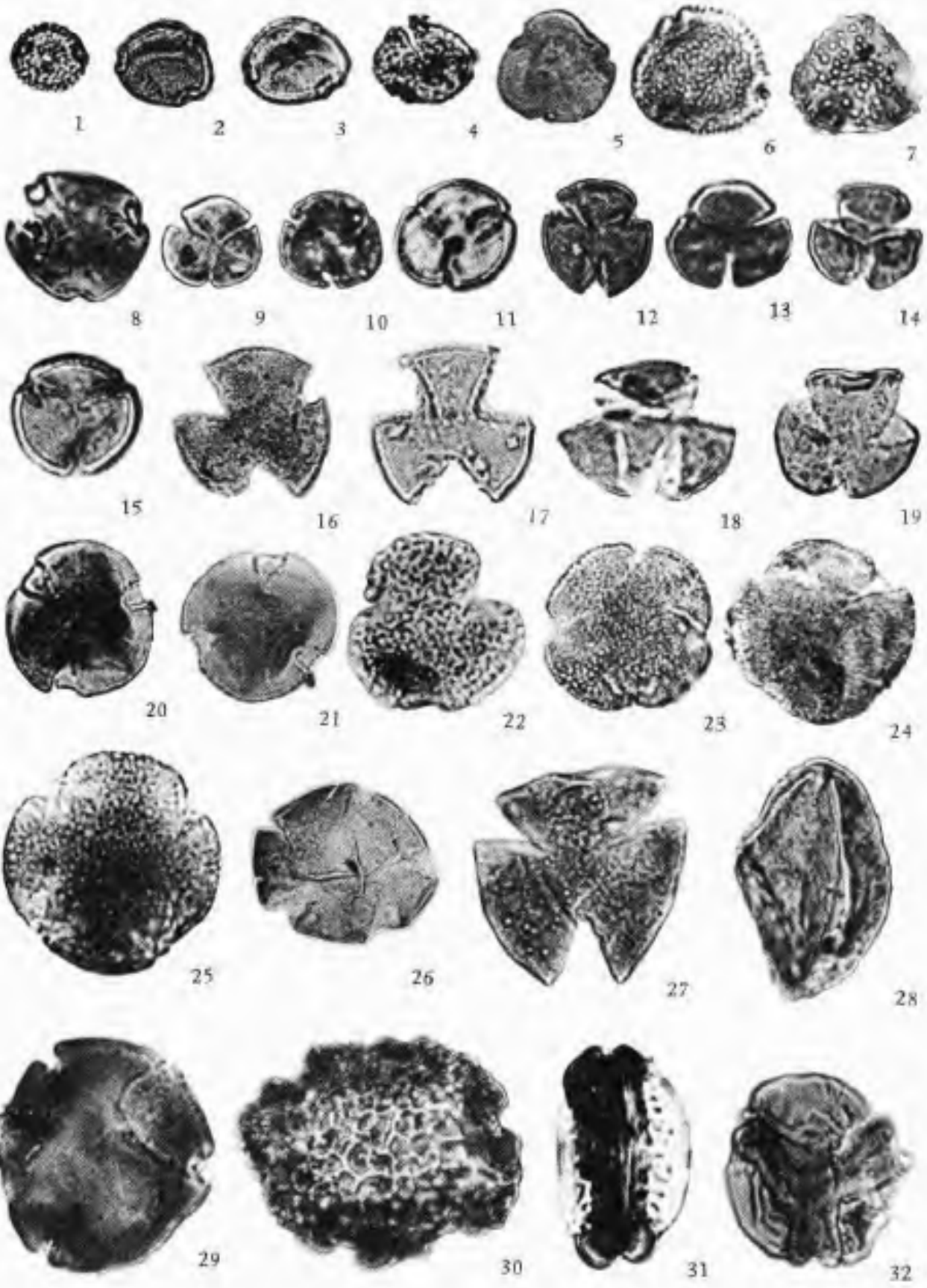

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45

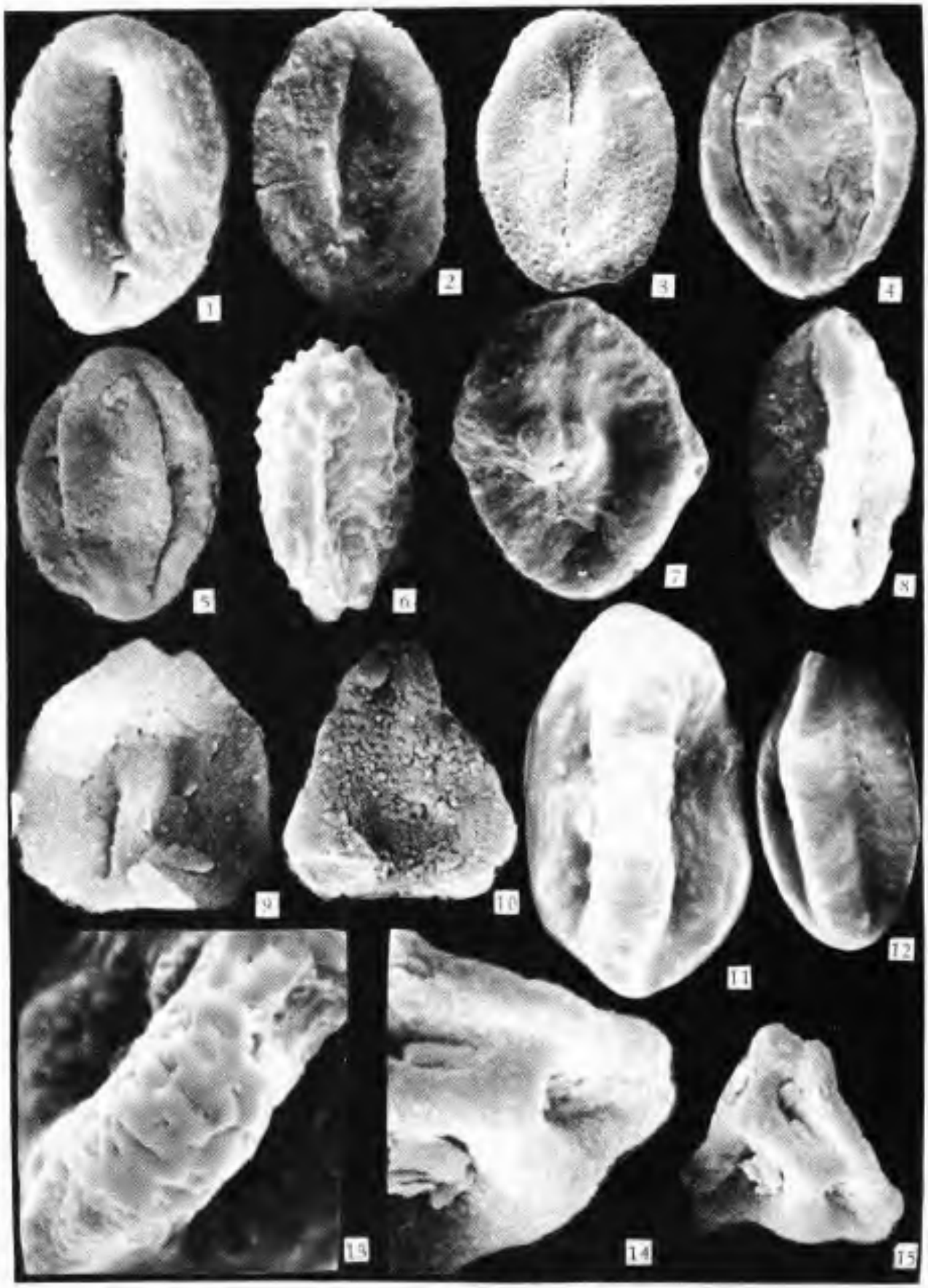

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

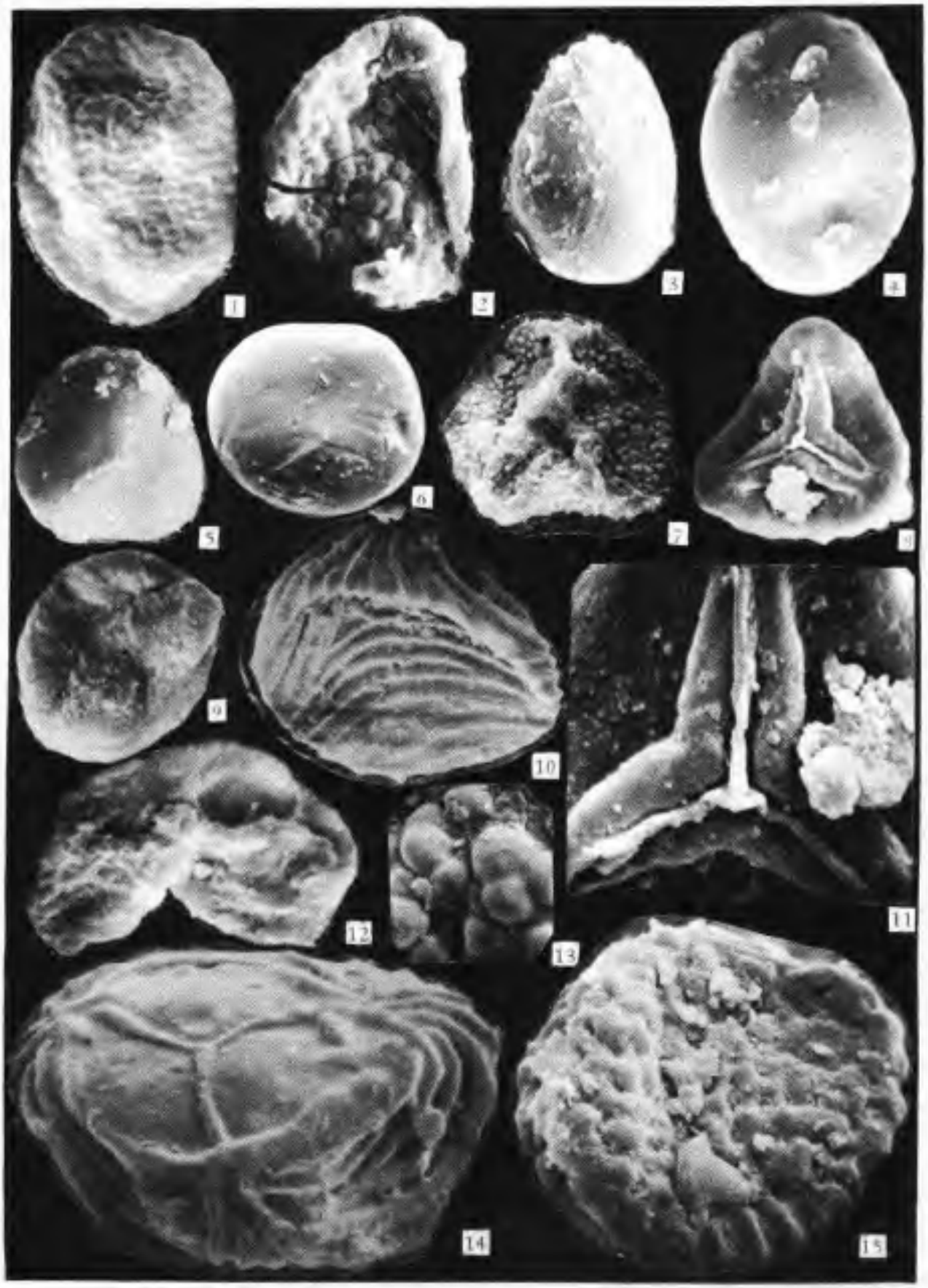

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

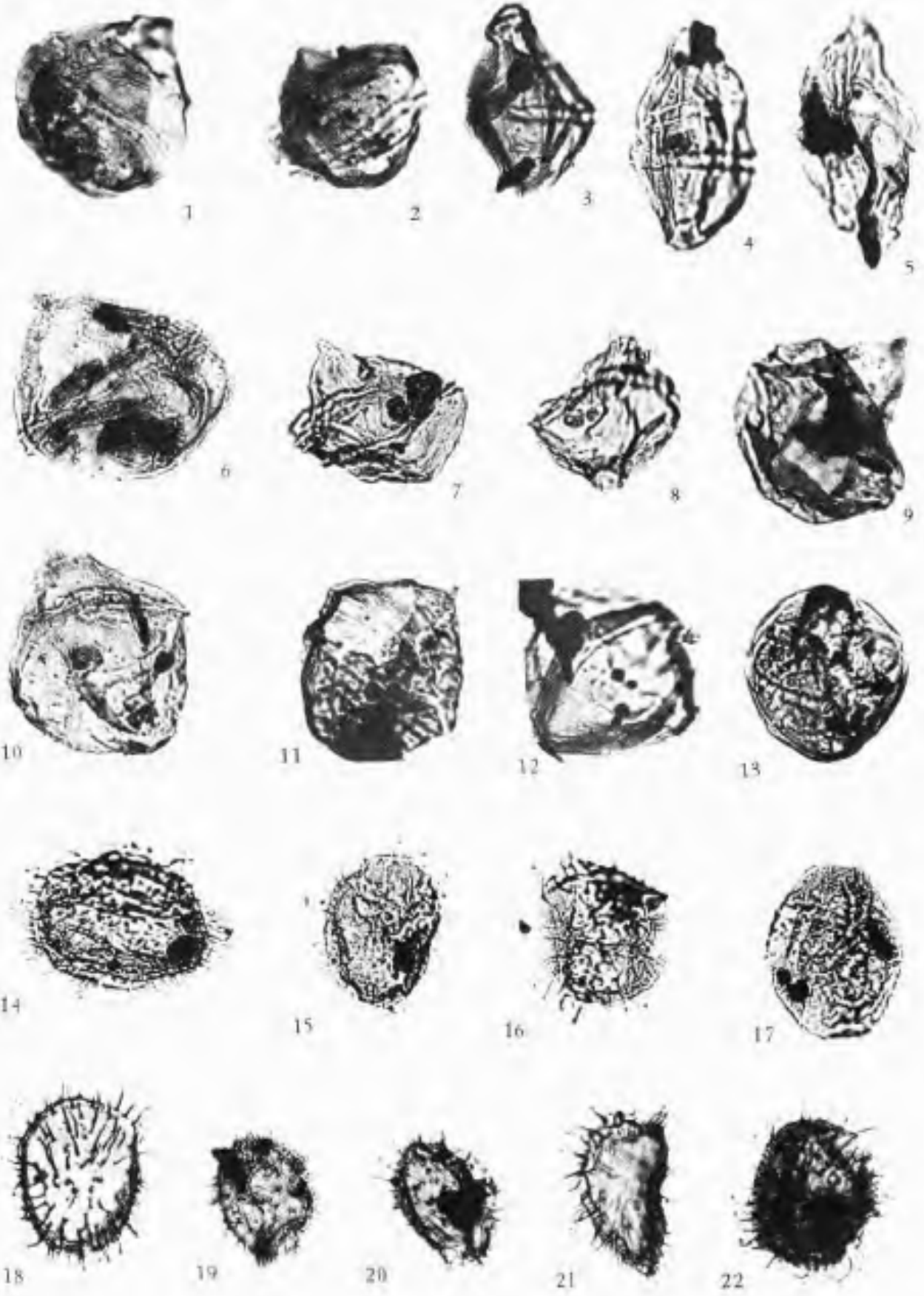

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15



1

2

3

4

5

6

7 8

11

9 10

12

13

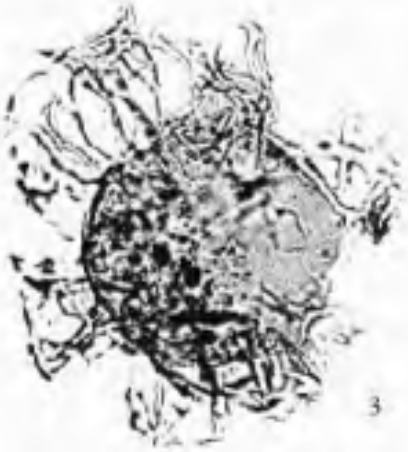
14

15

16

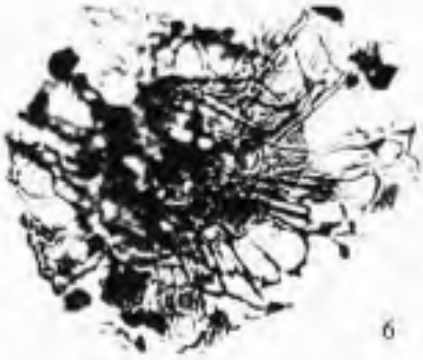
1

2


3

5

4


6

8

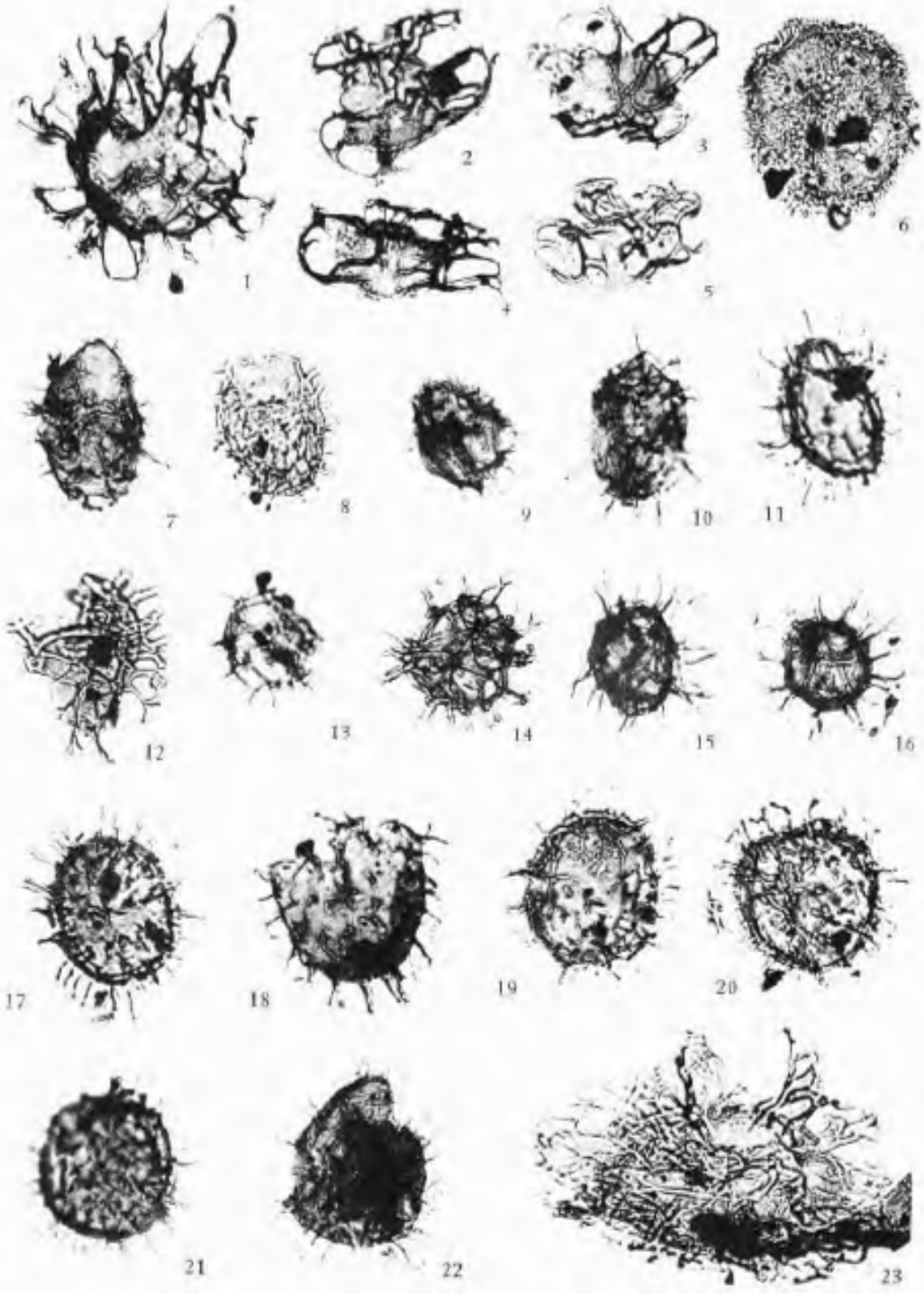
9

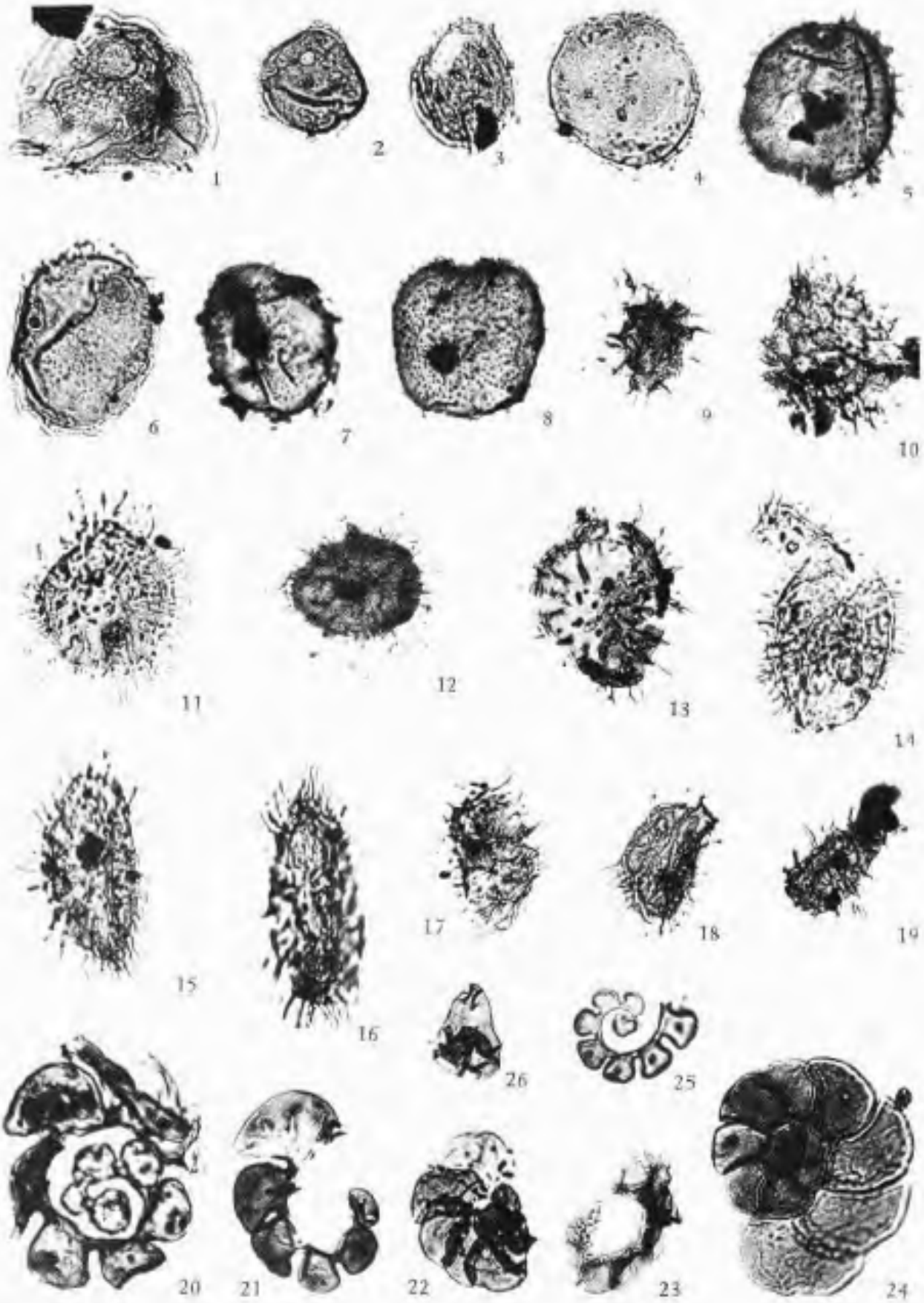
7

10

11

12


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23



1

2

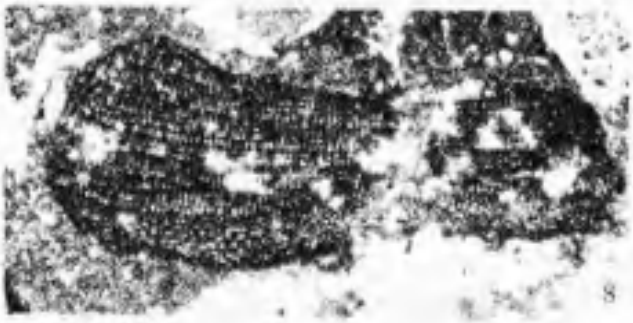
3

4

5

6

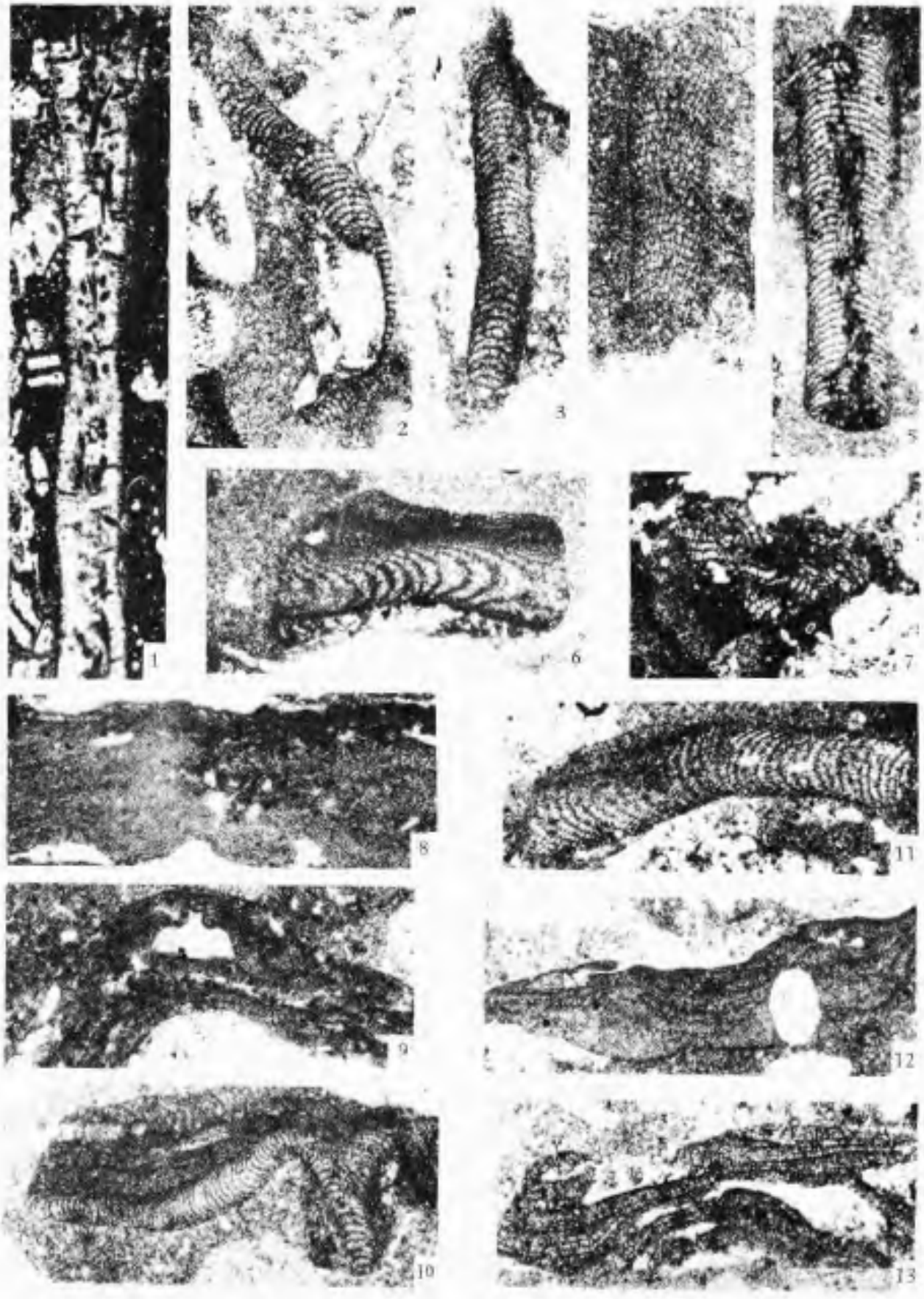
7


8

9

10

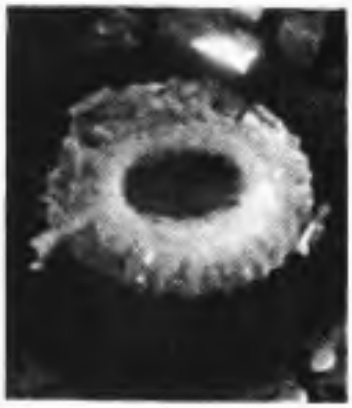
11



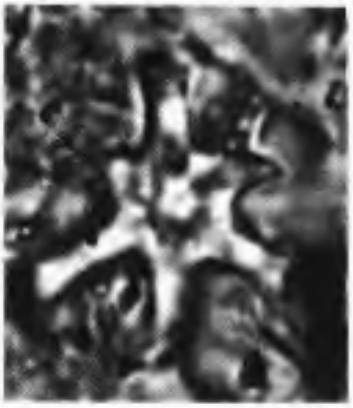
1

2

3


4

5


6

7

8

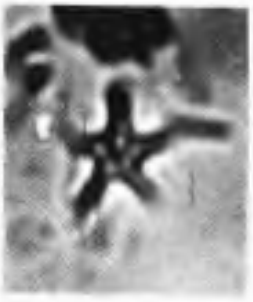
9

10

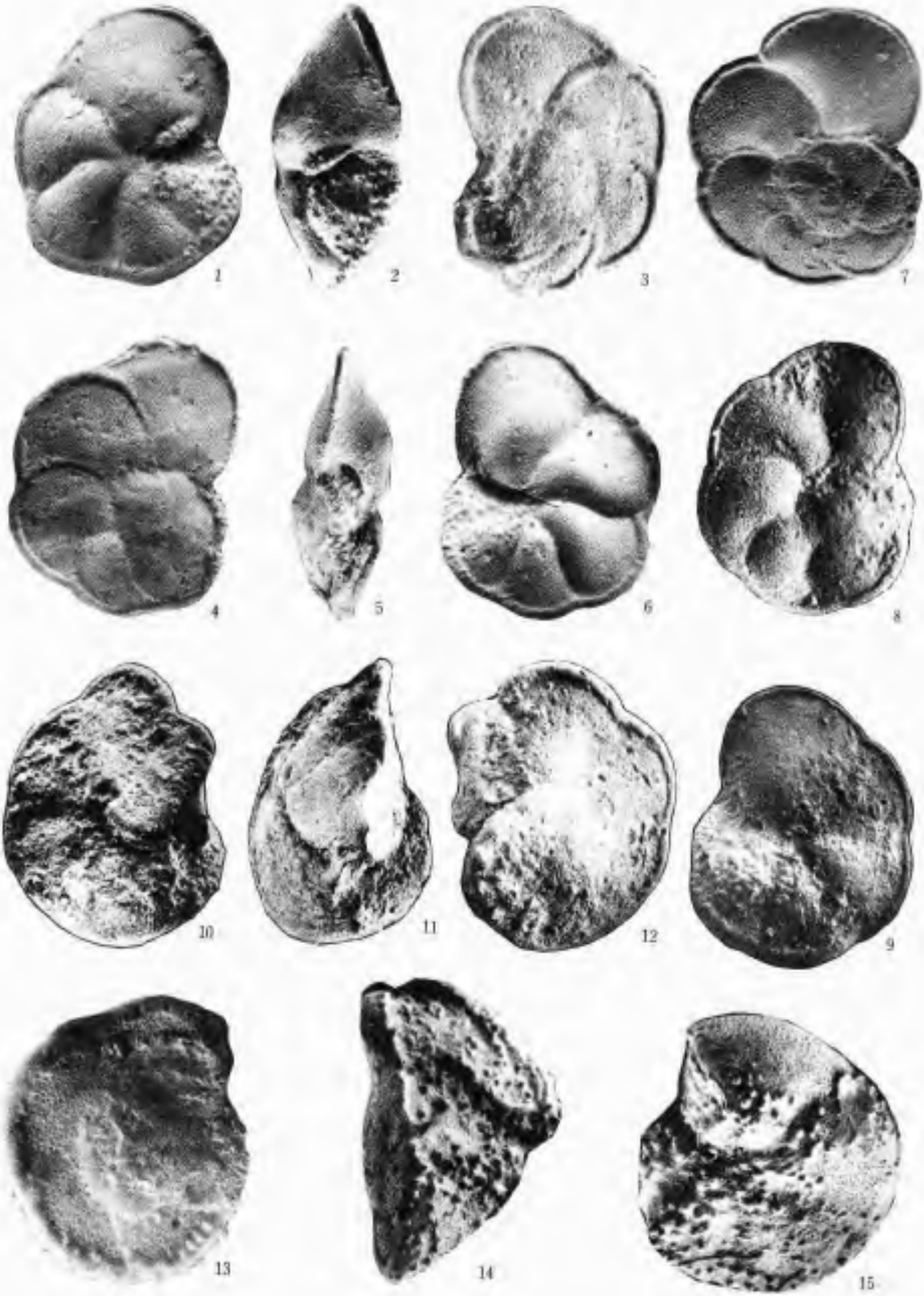
11

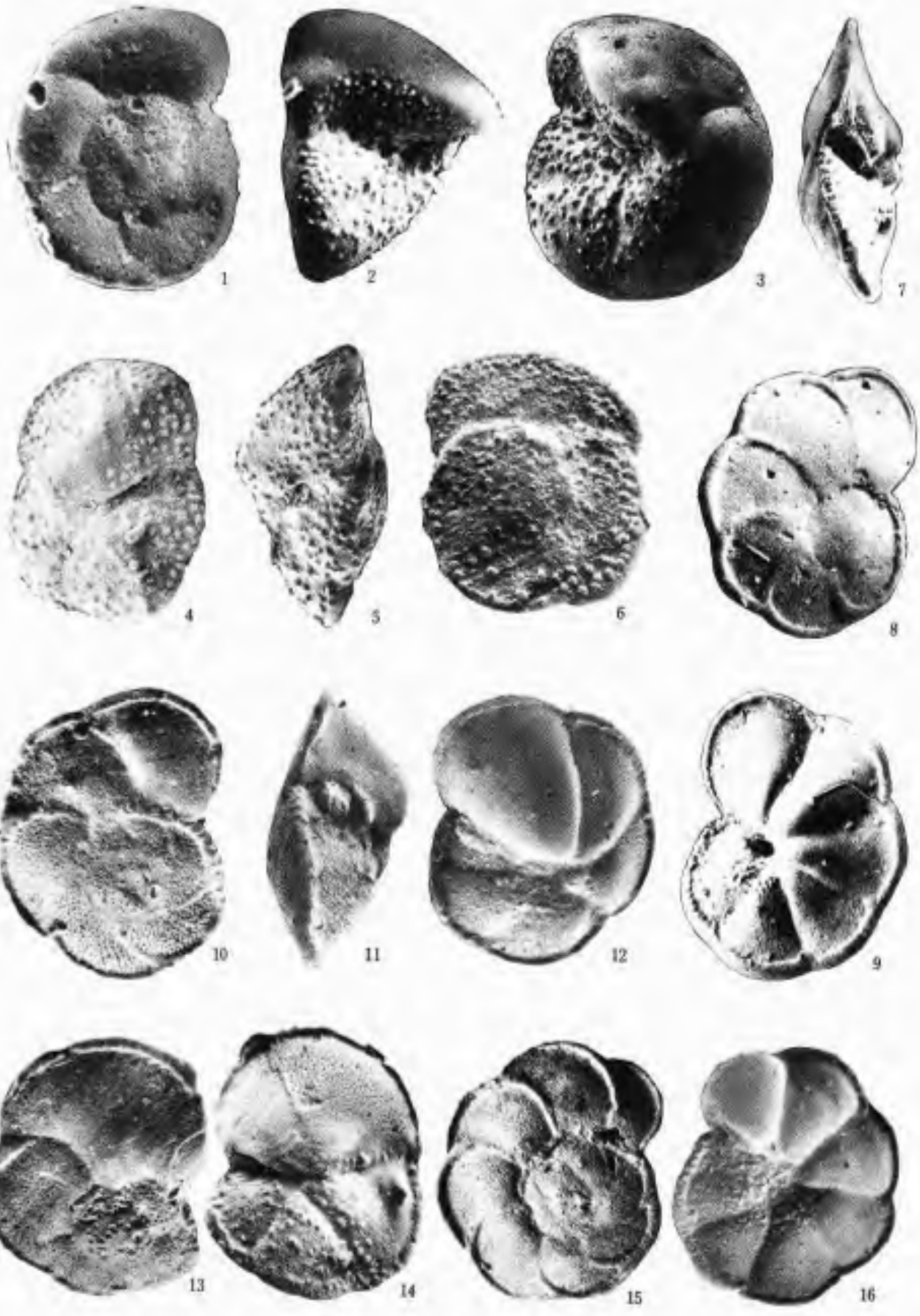
12

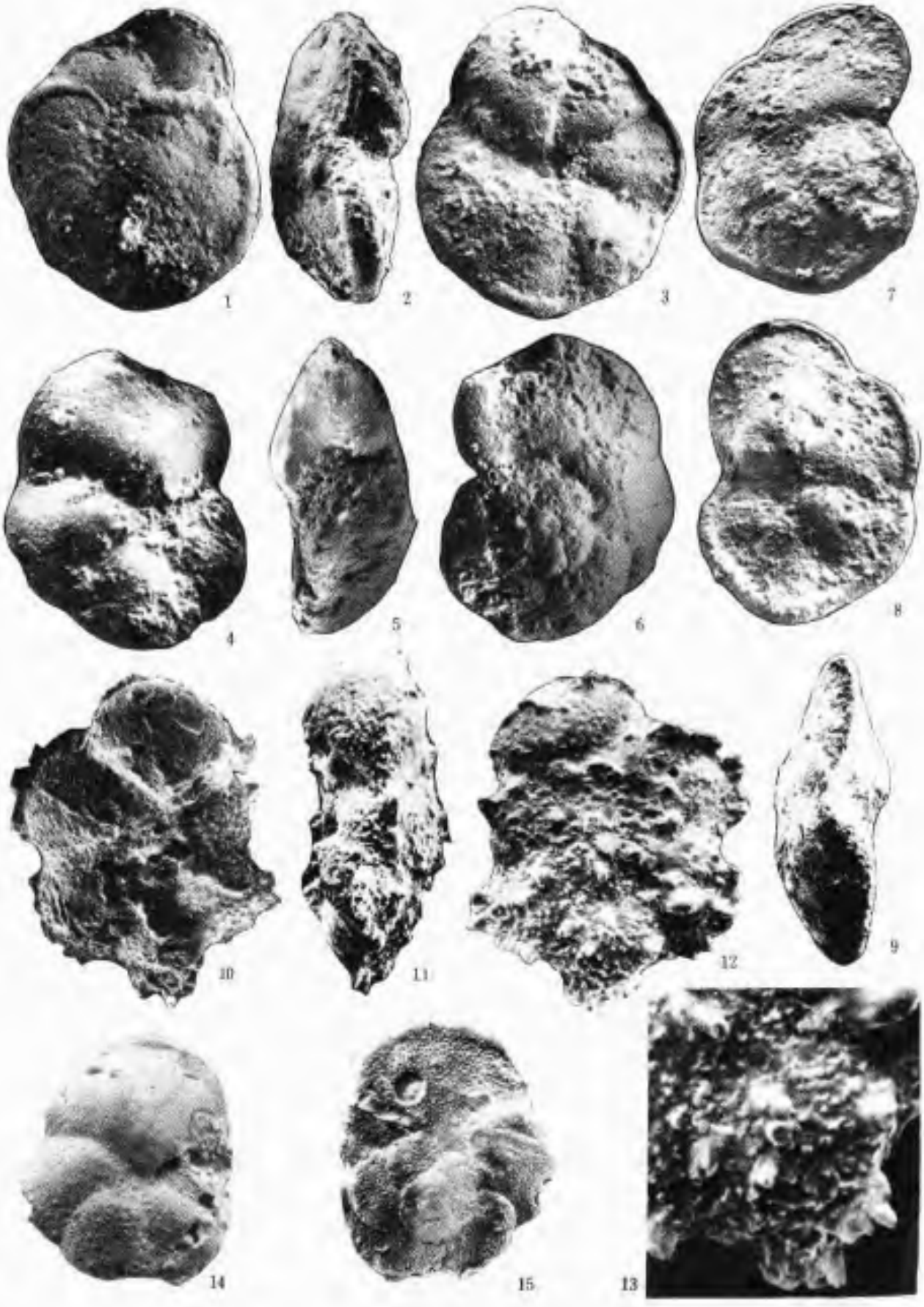
13

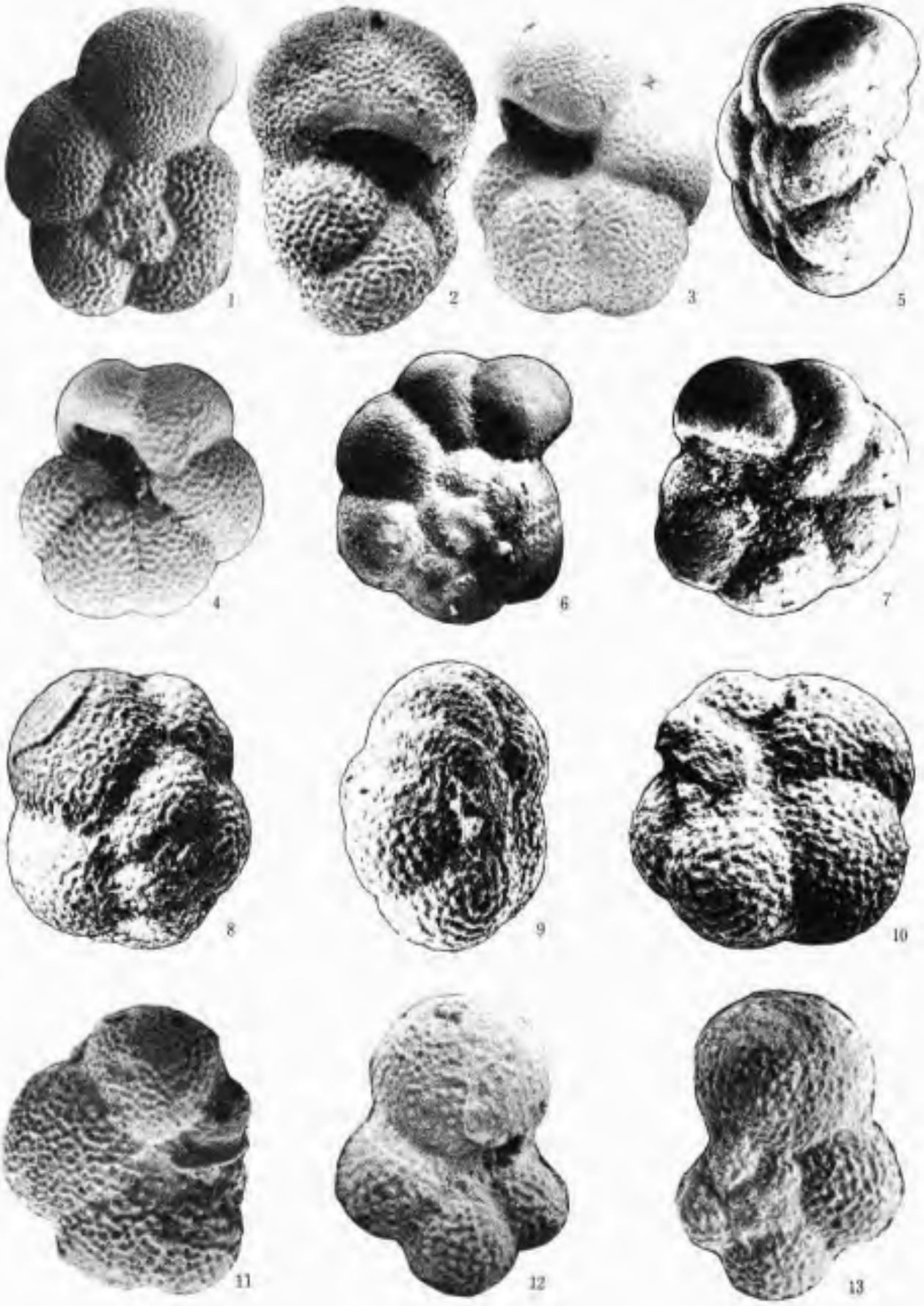

14

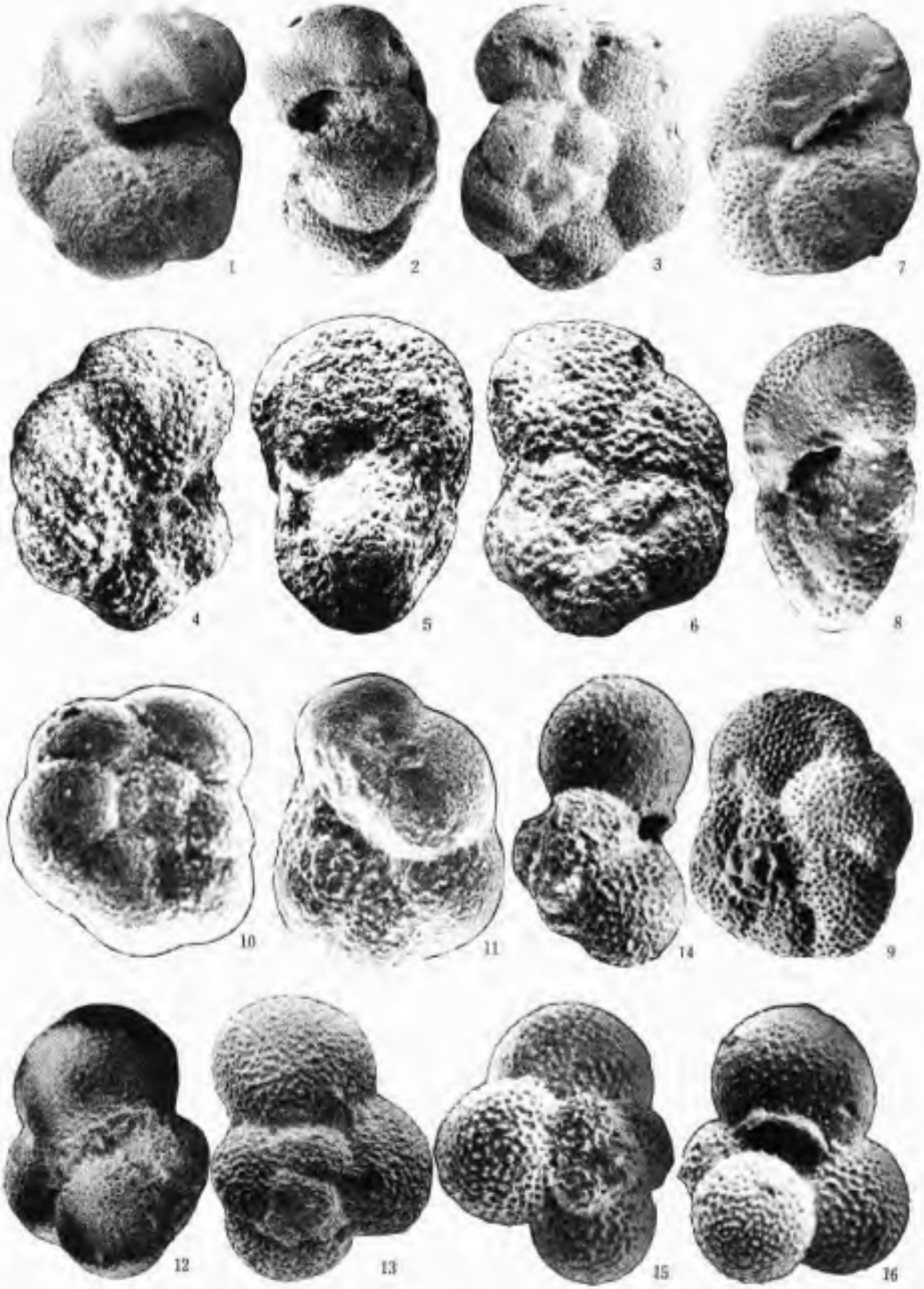
1
3
5
2
4
6
7
8
9
10
12
11
13
14
15

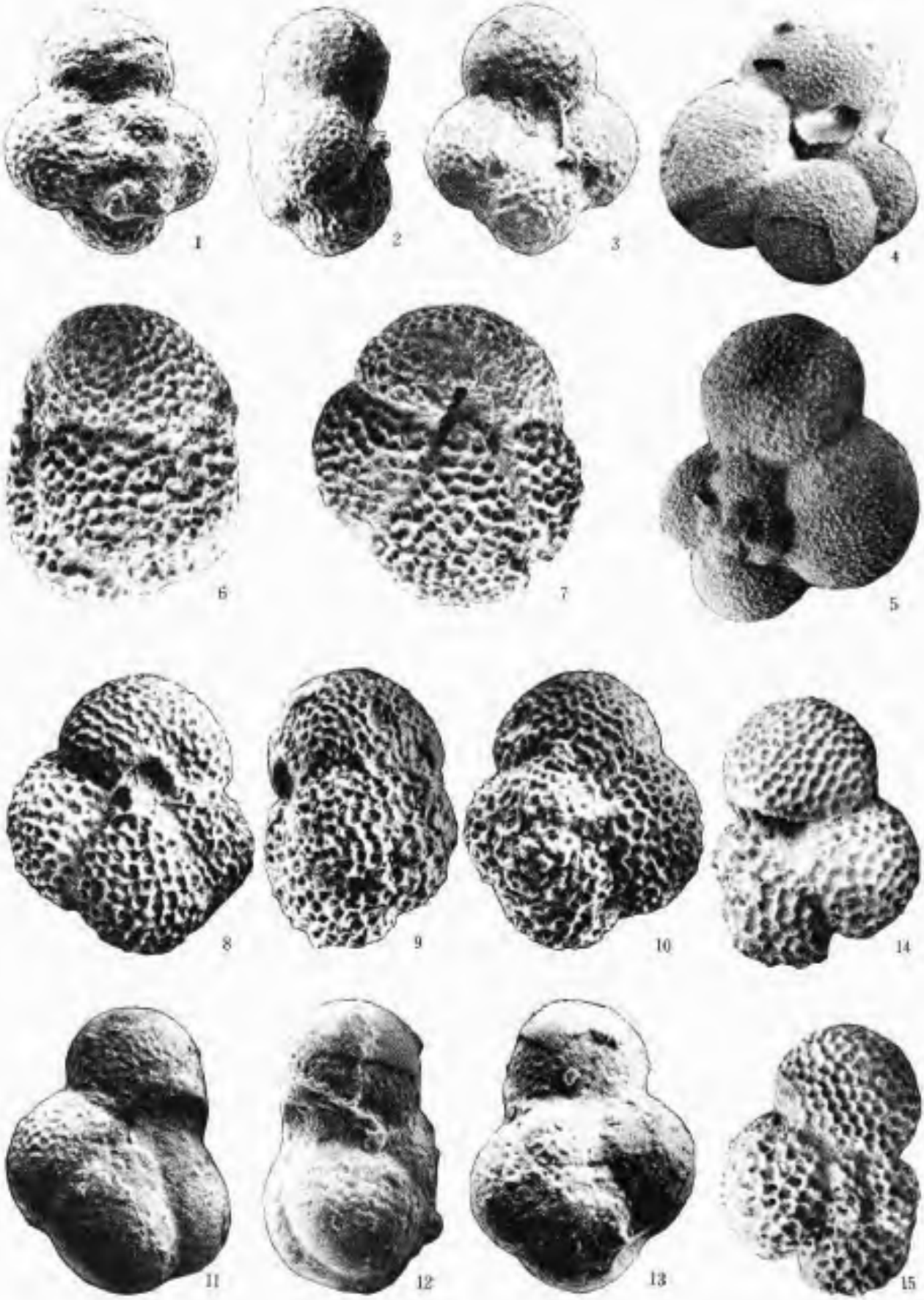

1
2
3
7
4
5
6
8
10
11
12
9
13
14
15

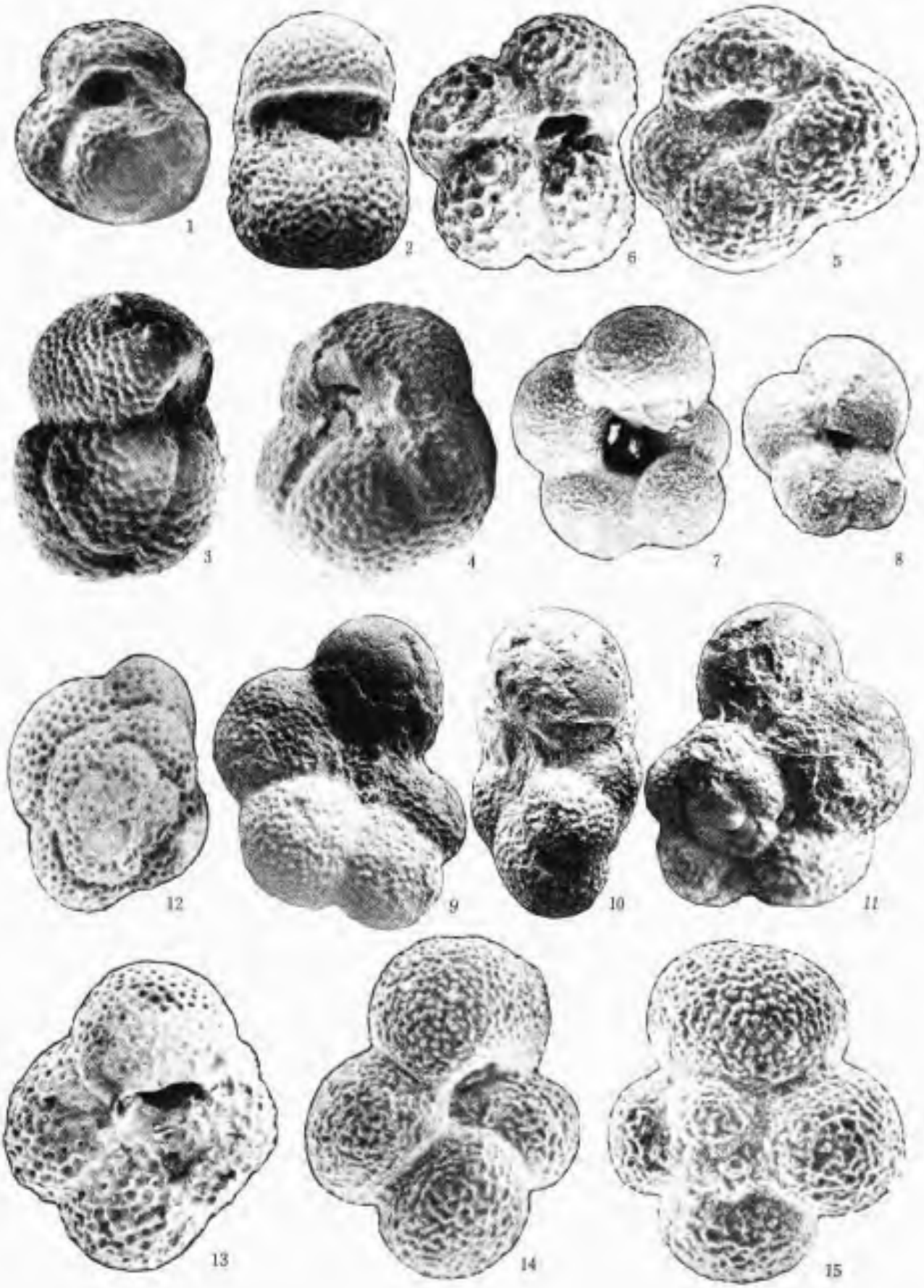

1
2
3
7
4
5
6
8
10
11
12
9
13
14
15
16

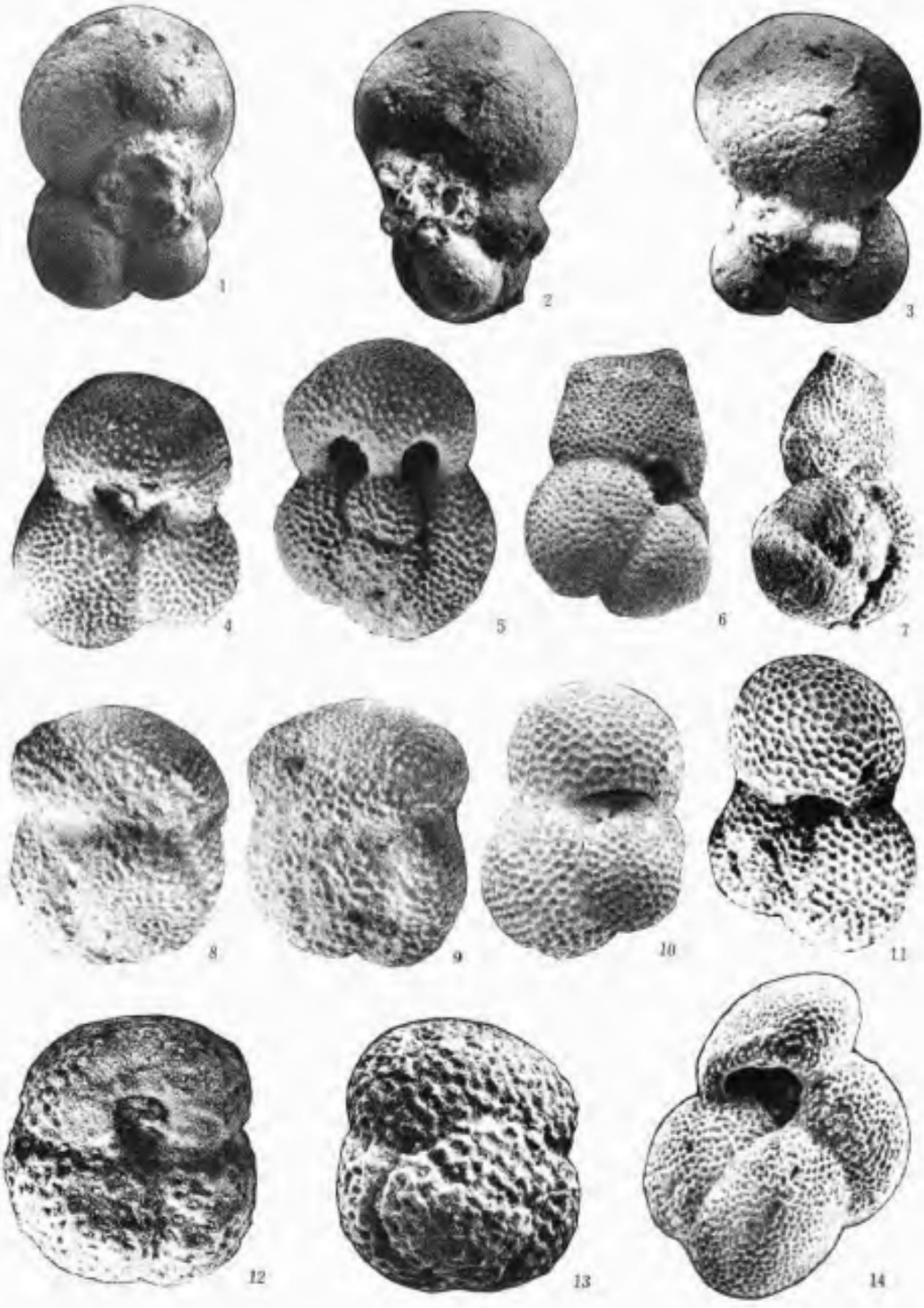

1
2
3
7
4
5
6
8
10
11
12
9
14
15
13

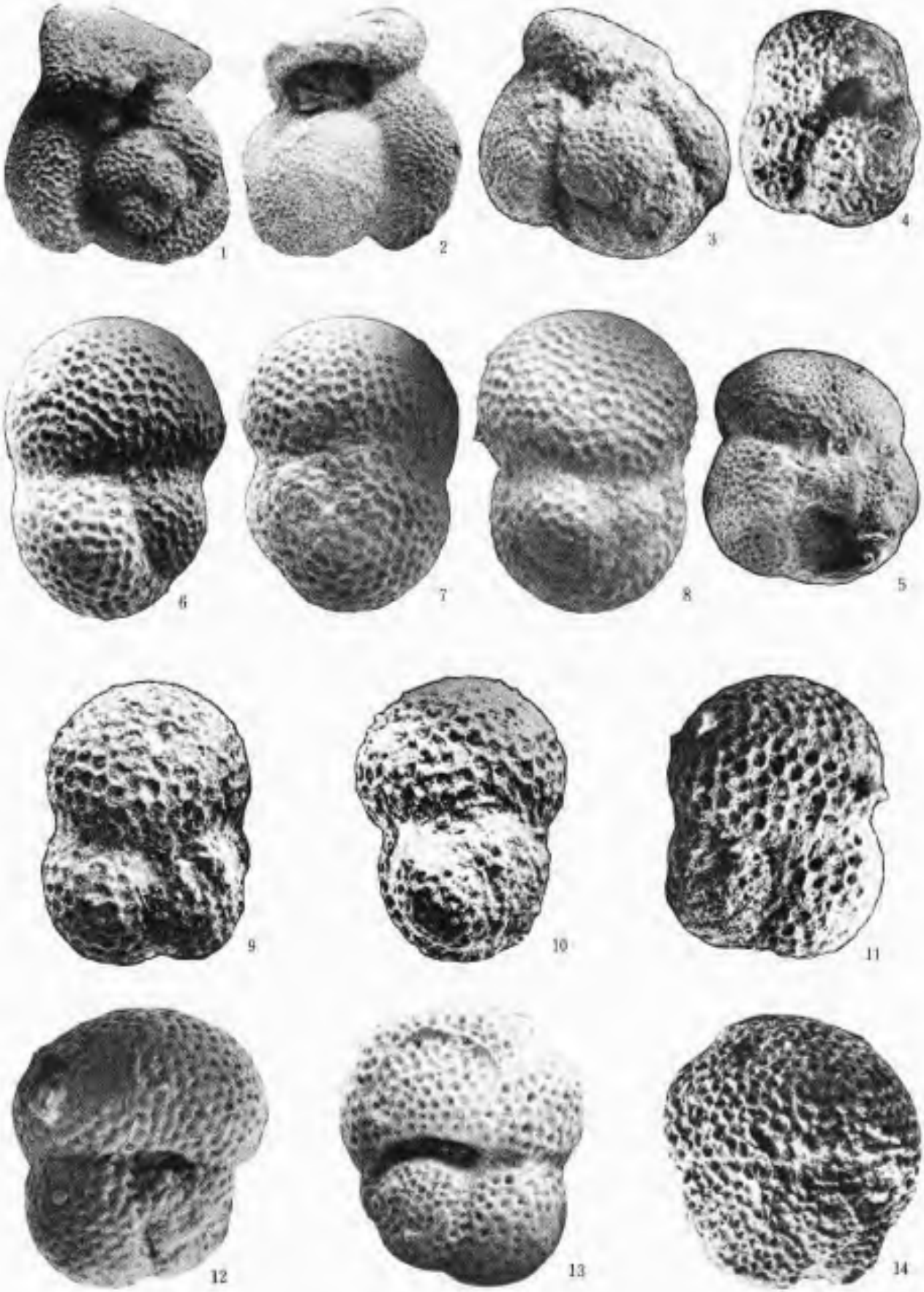

1
2
3
5
4
6
7
8
9
10
11
12
13


1
2
3
7
4
5
6
8
10
11
14
9
12
13
15
16


1
2
3
4
6
7
5
8
9
10
14
11
12
13
15


1
2
6
5
3
4
7
8
12
9
10
11
13
14
15


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14


1
2
3
4
6
7
8
5
9
10
11
12
13
14

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

1

2

3

5

6

4

7

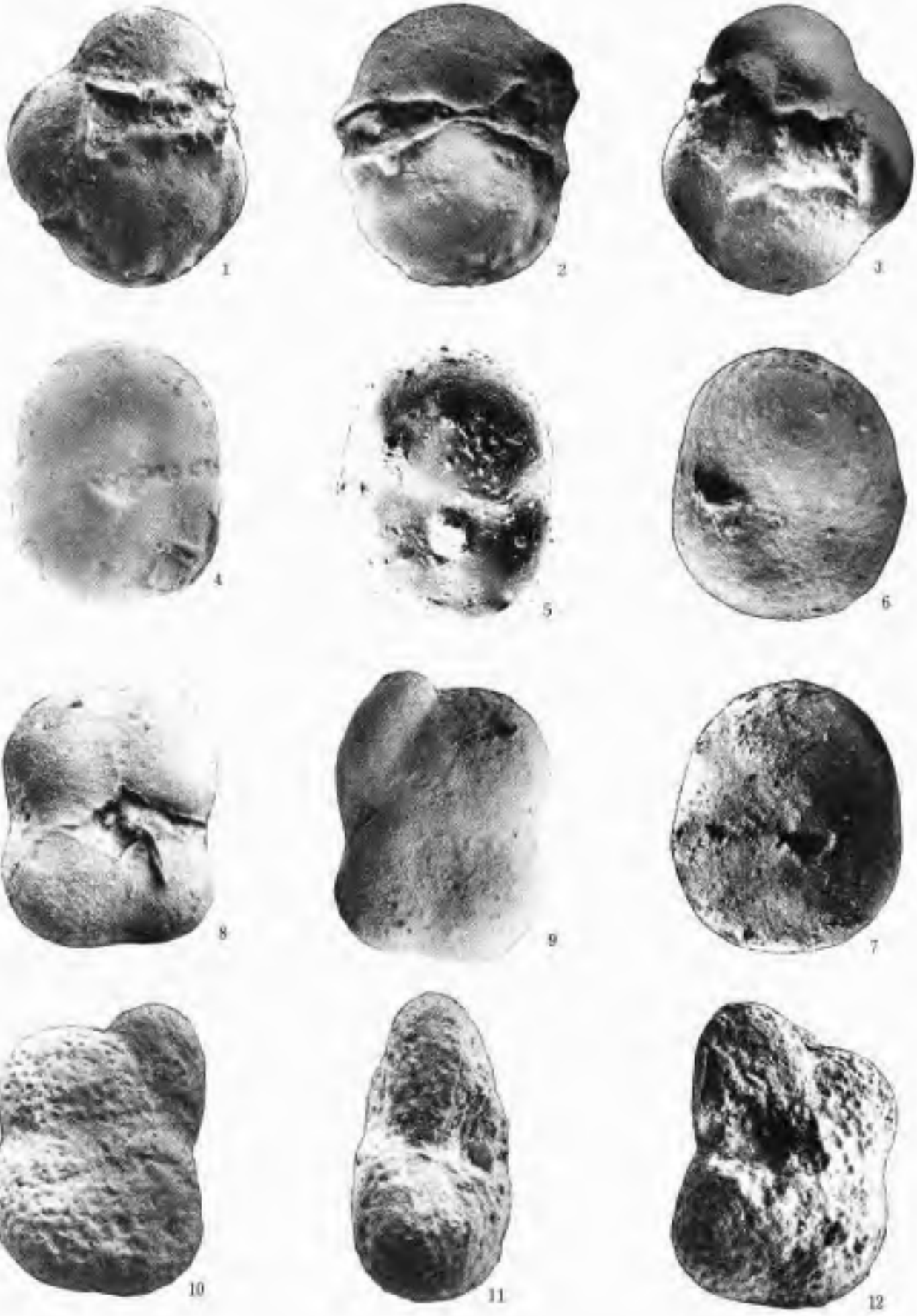
8

9

10

11

12

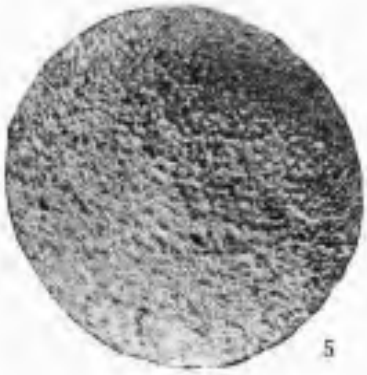


1

2

3

6


5

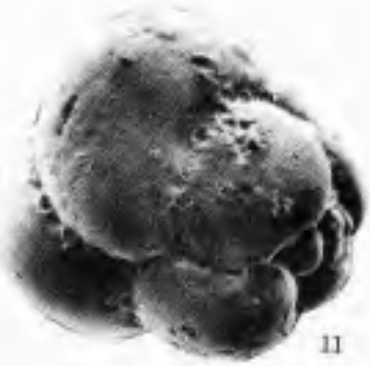
4

7

8

9

10


11

12

1

2

3

4

5

6

7

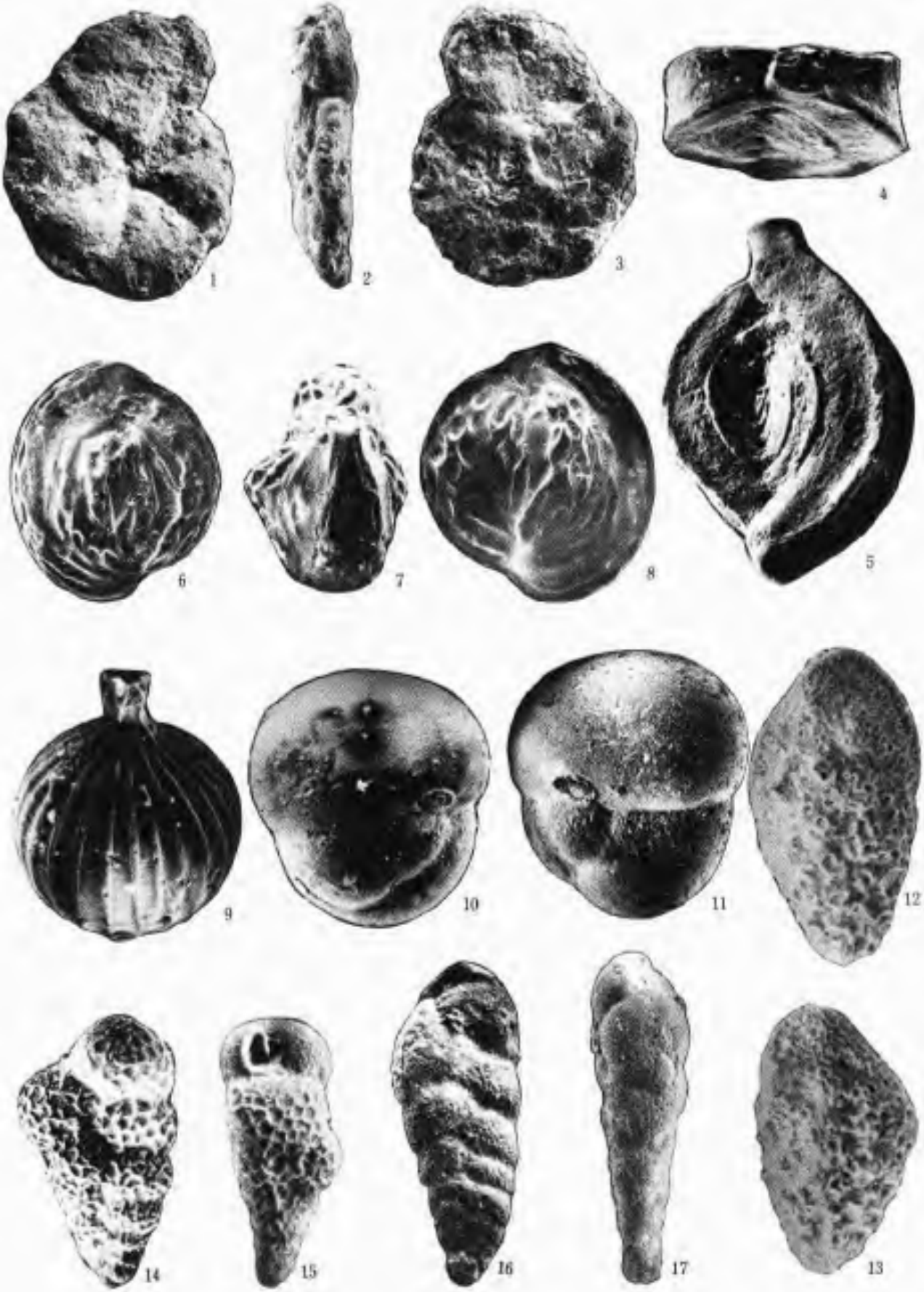
8

9

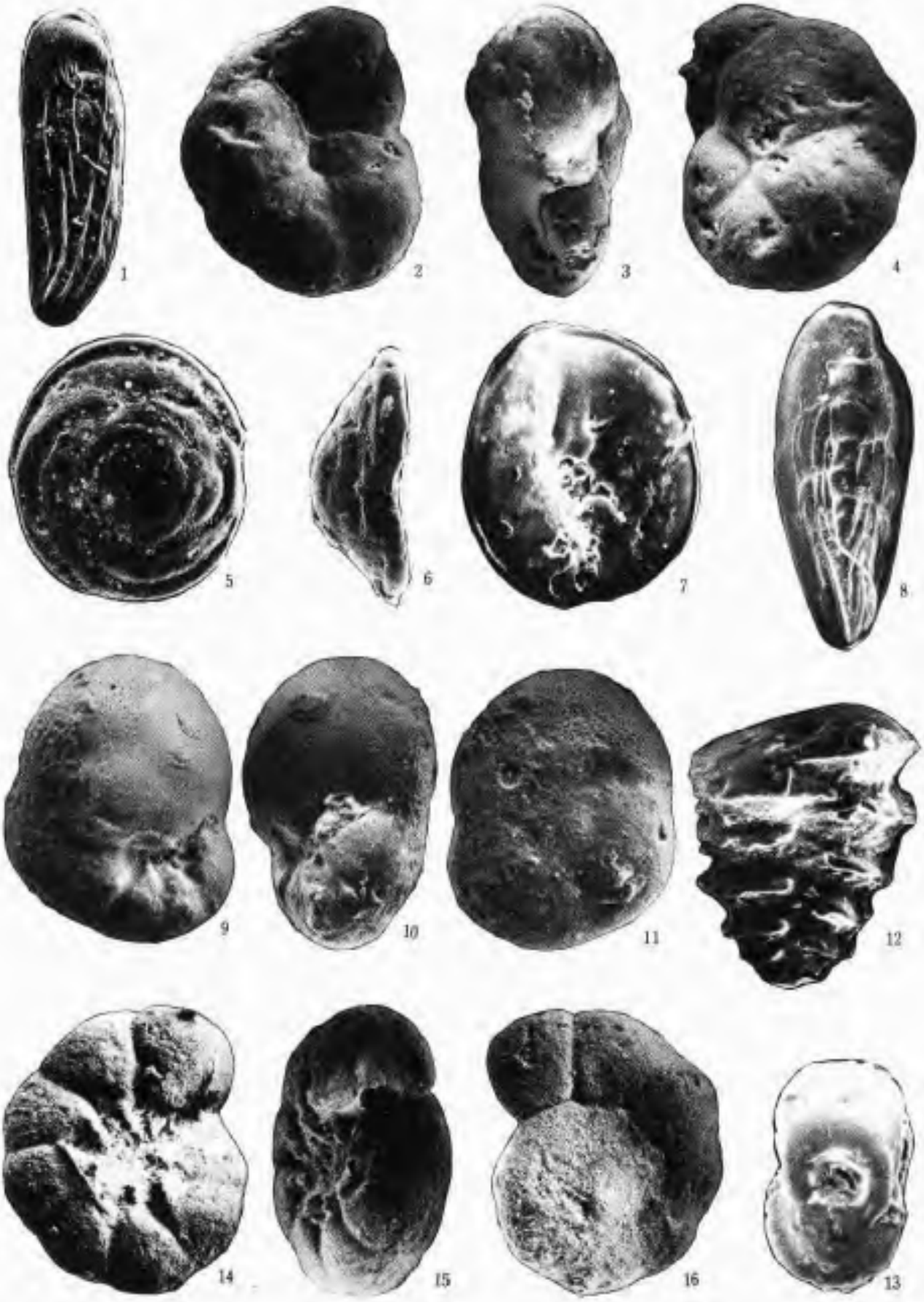
10

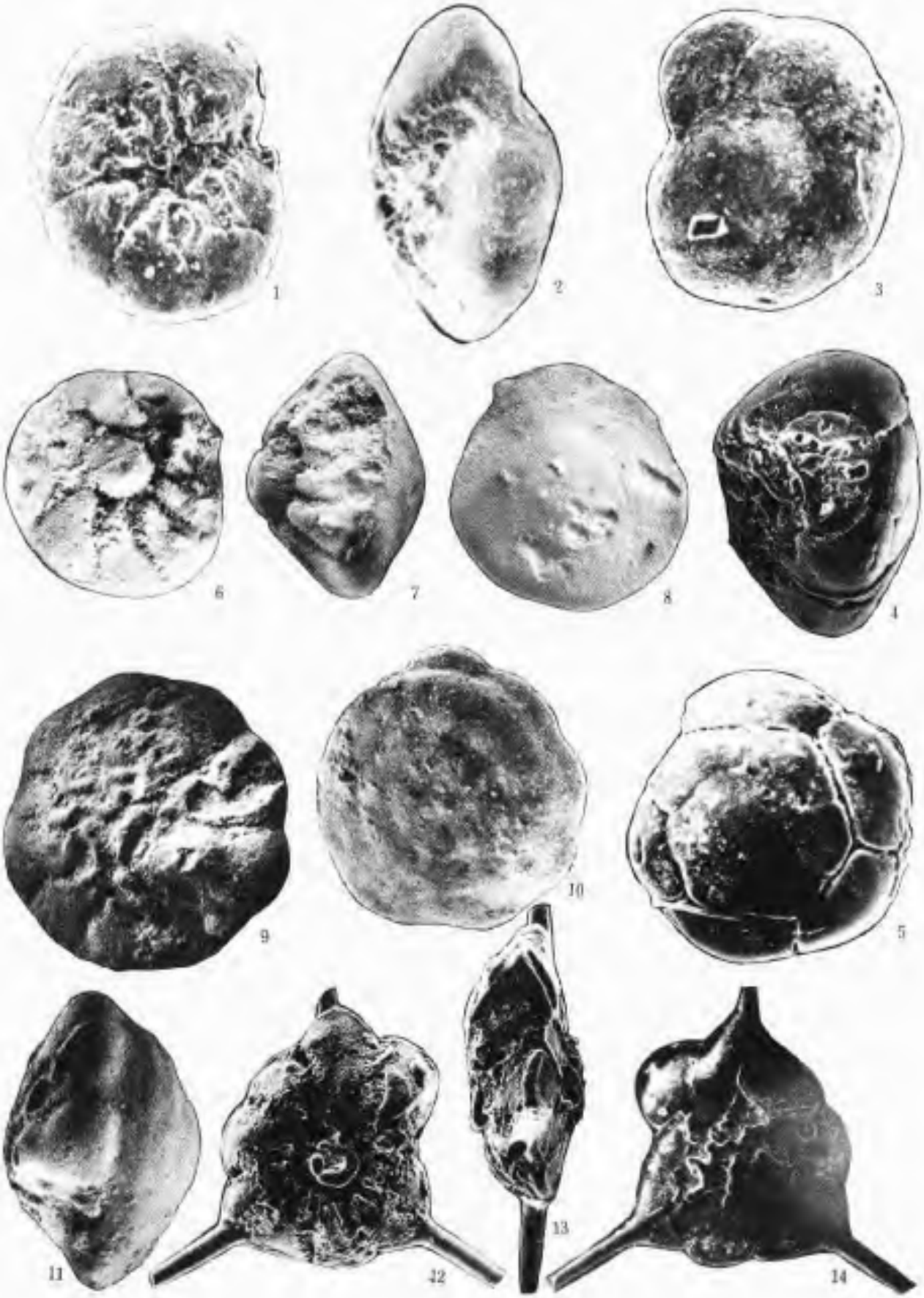
11

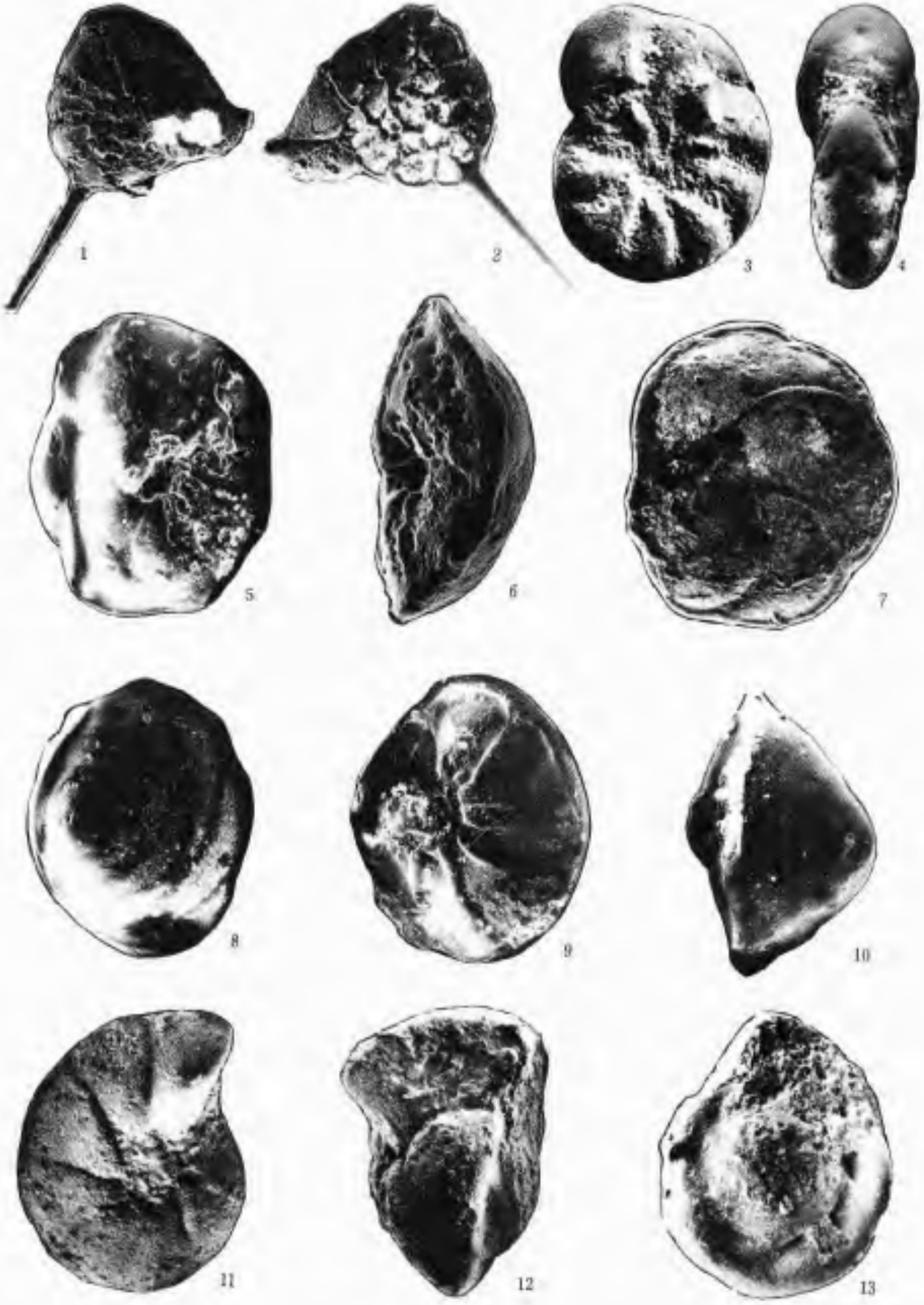
12

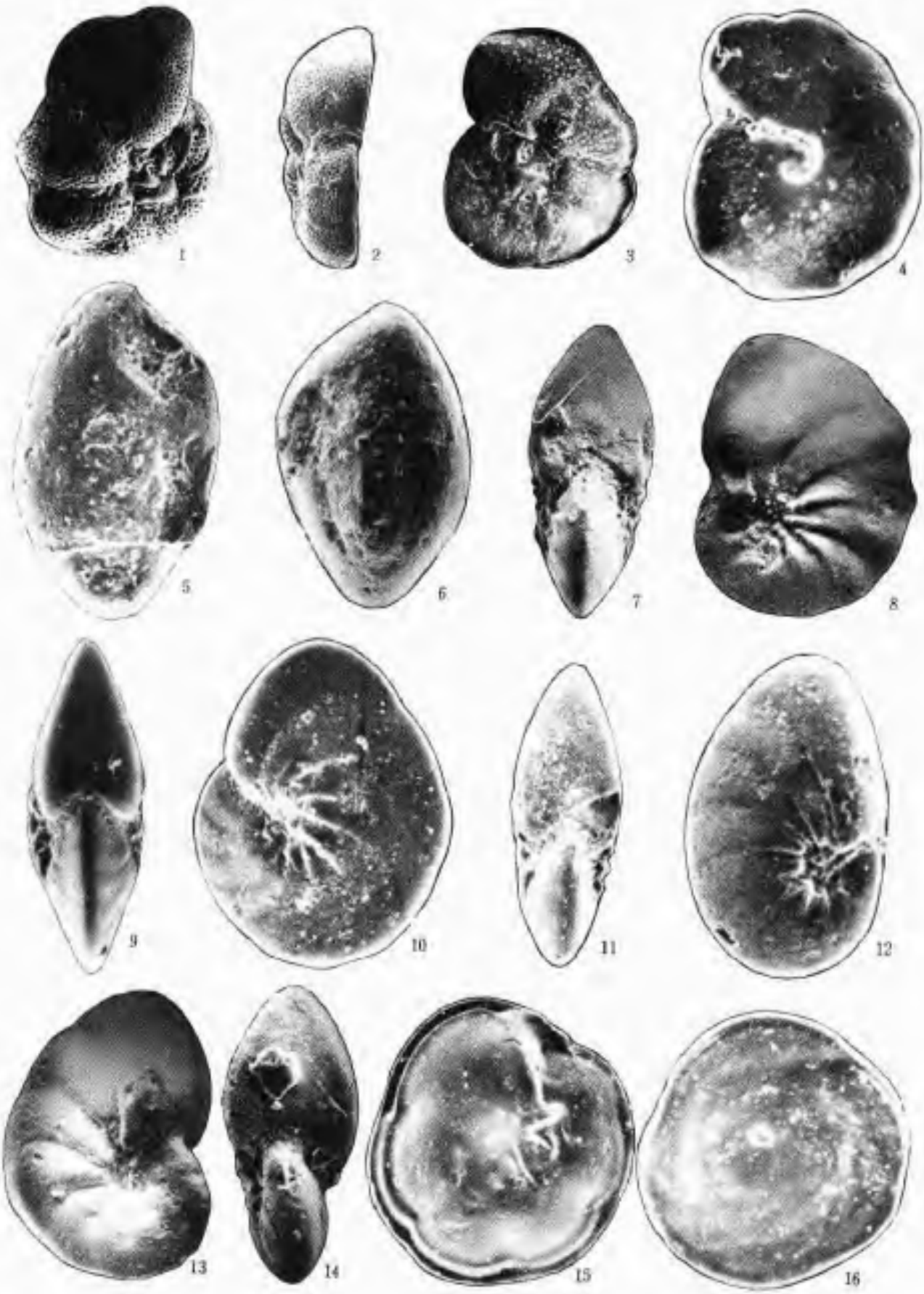

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

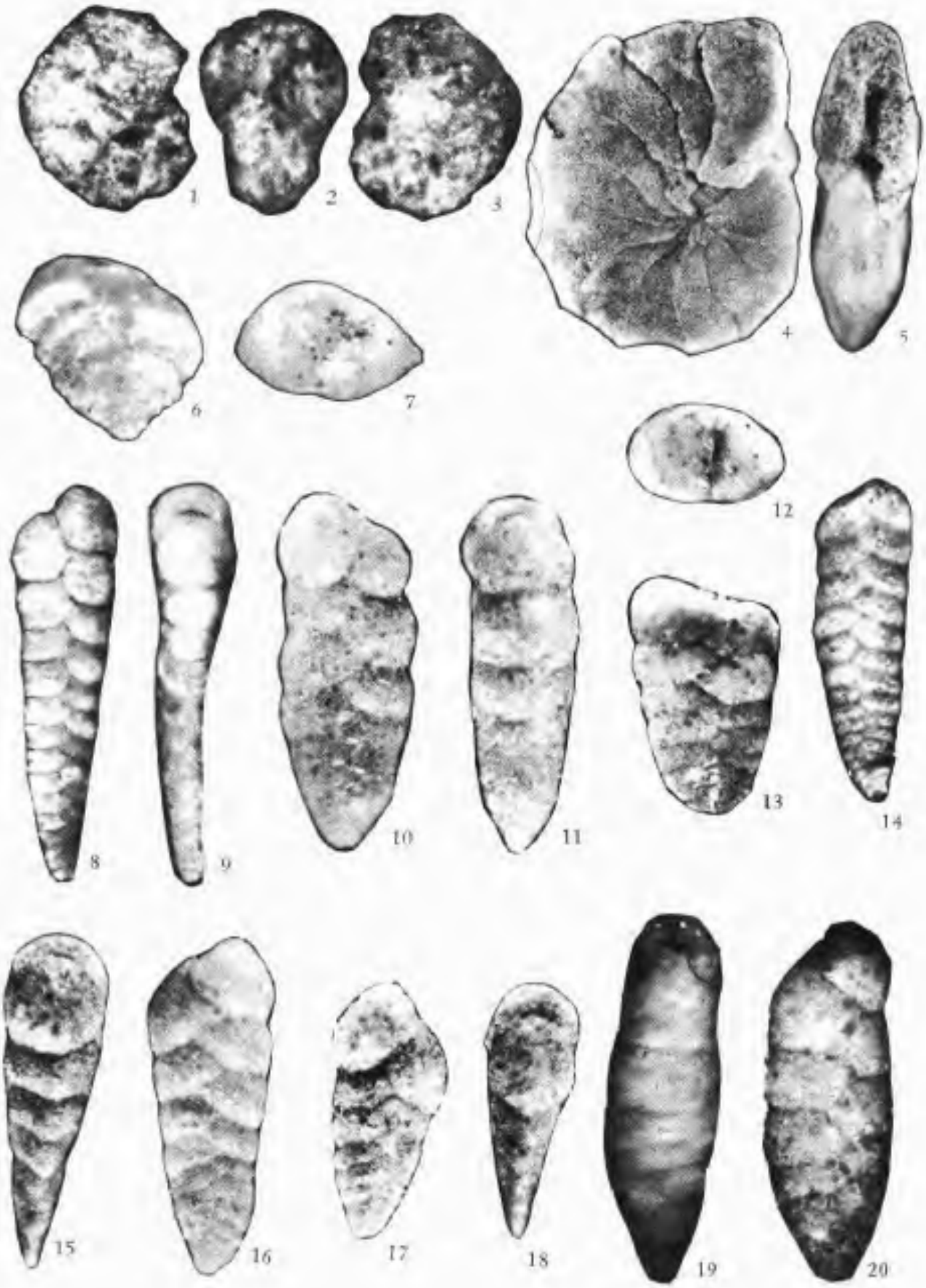
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

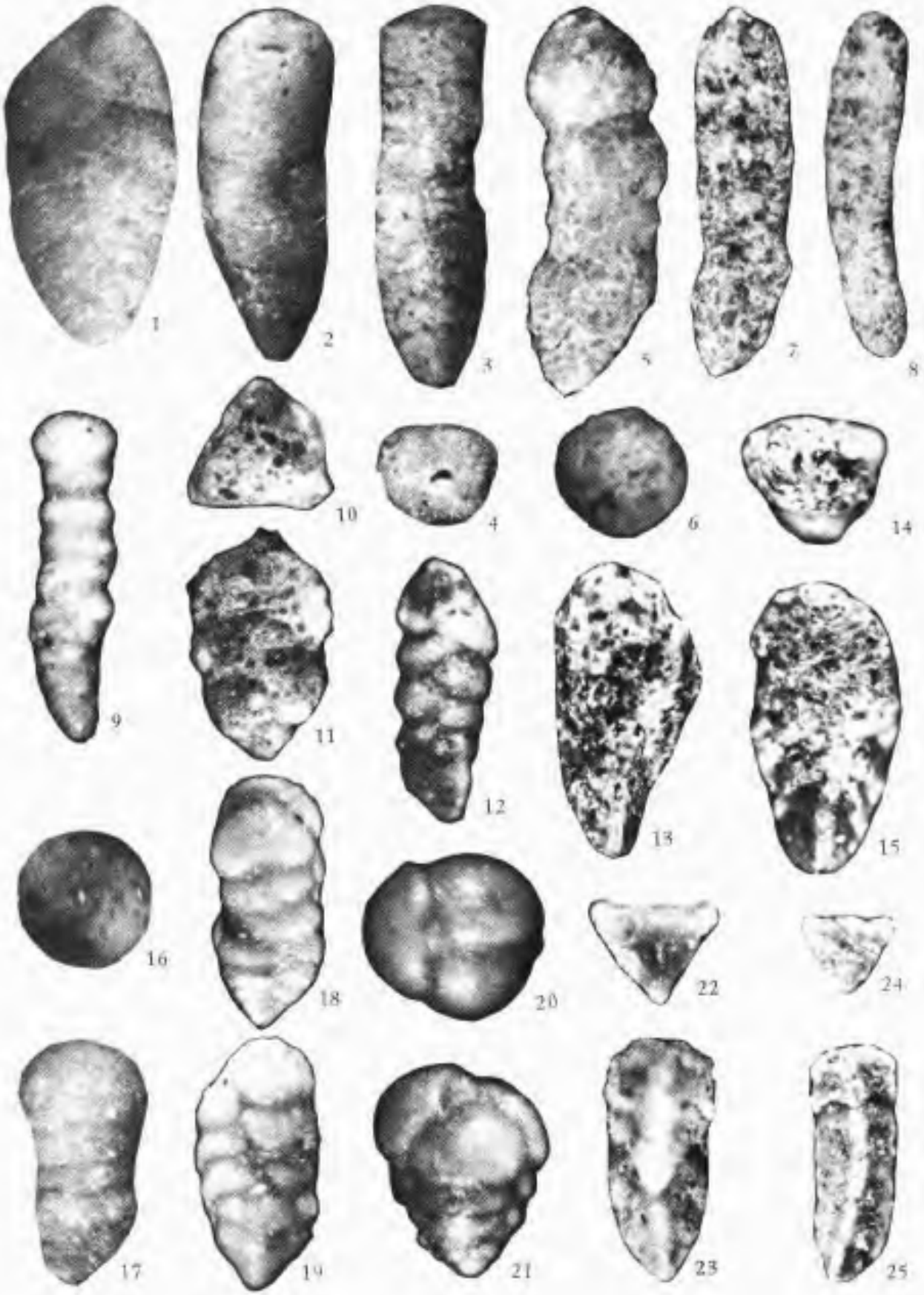

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
14
15
16
13

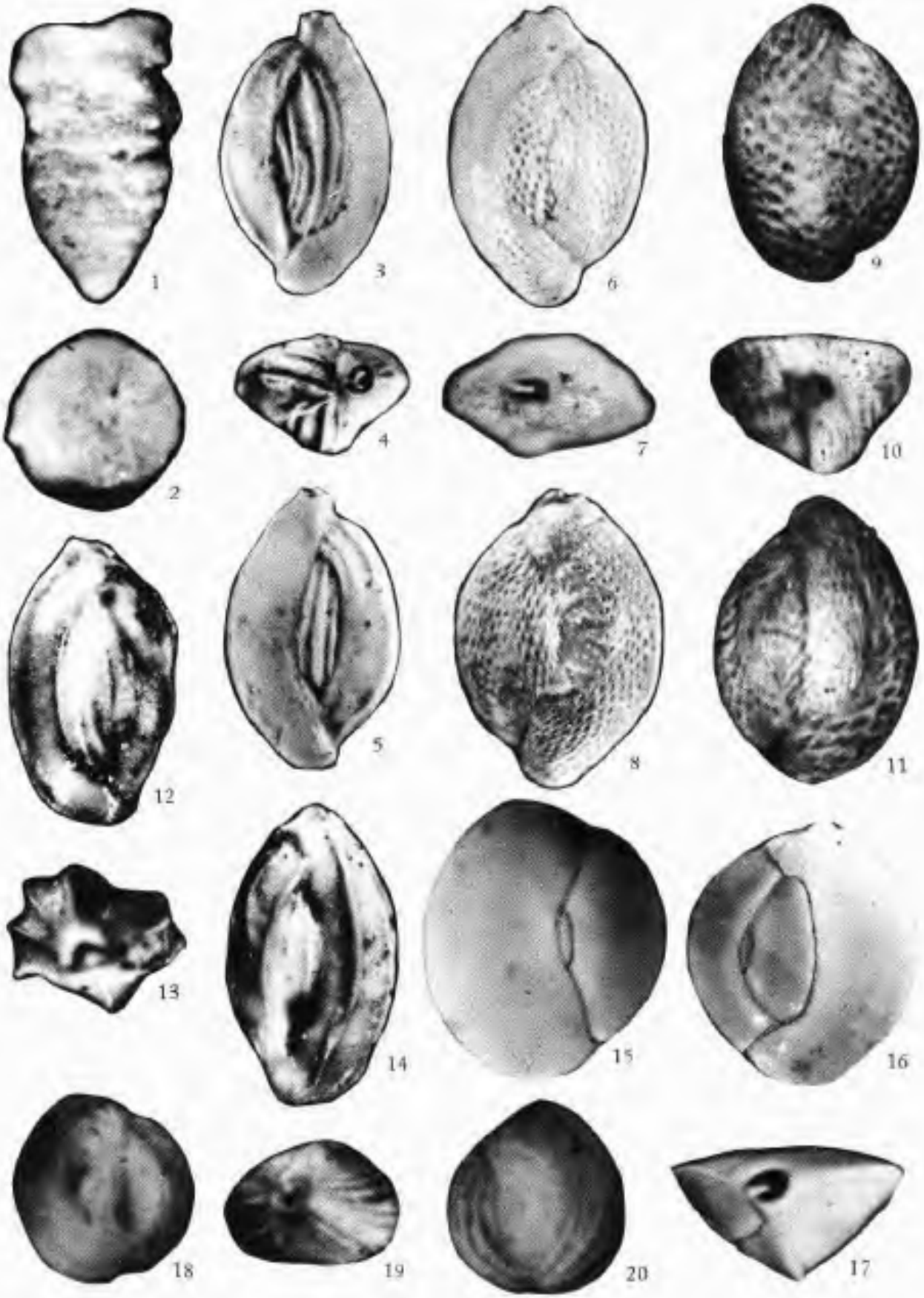

1
2
3
6
7
8
4
10
9
5
11
12
13
14


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

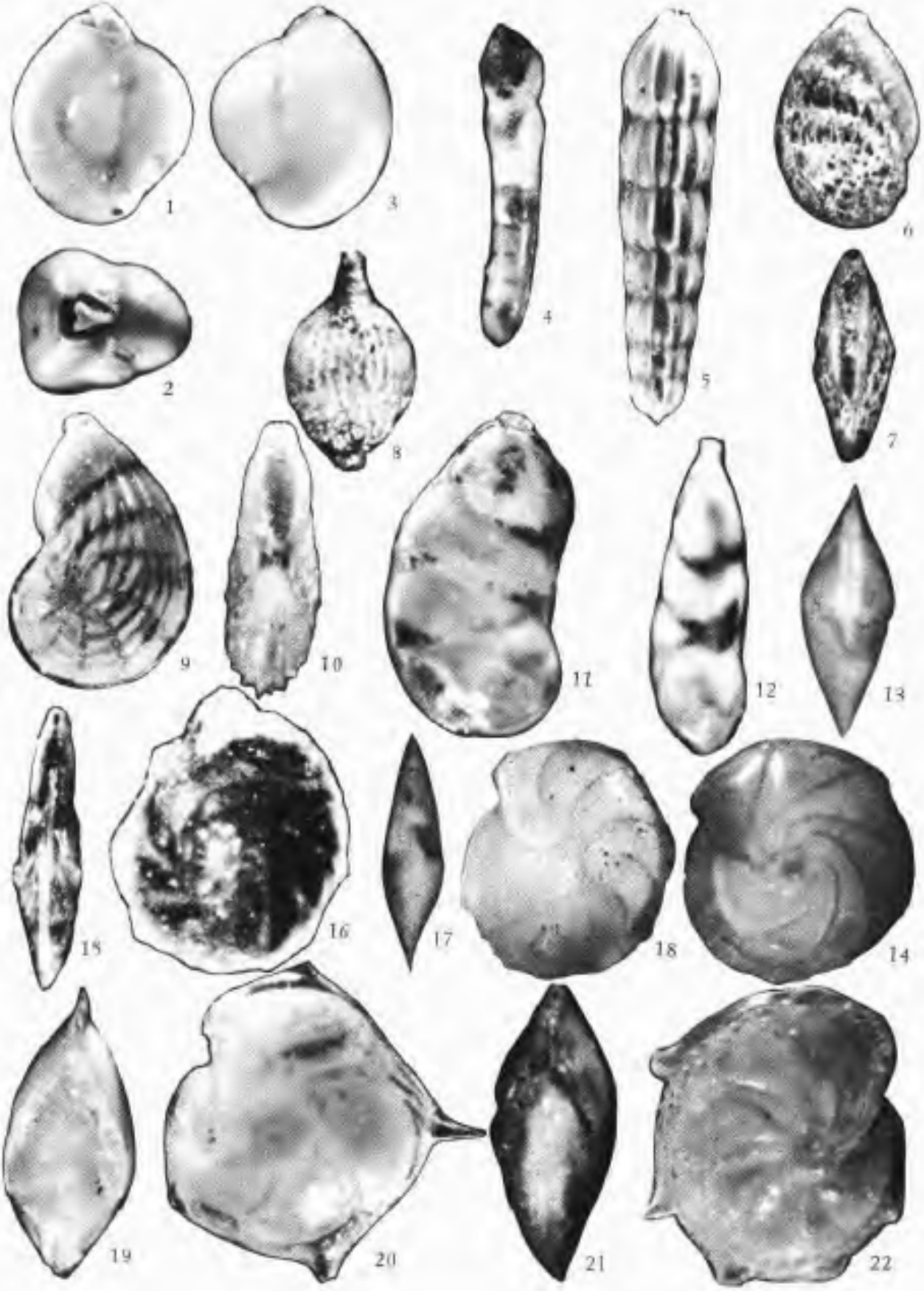

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

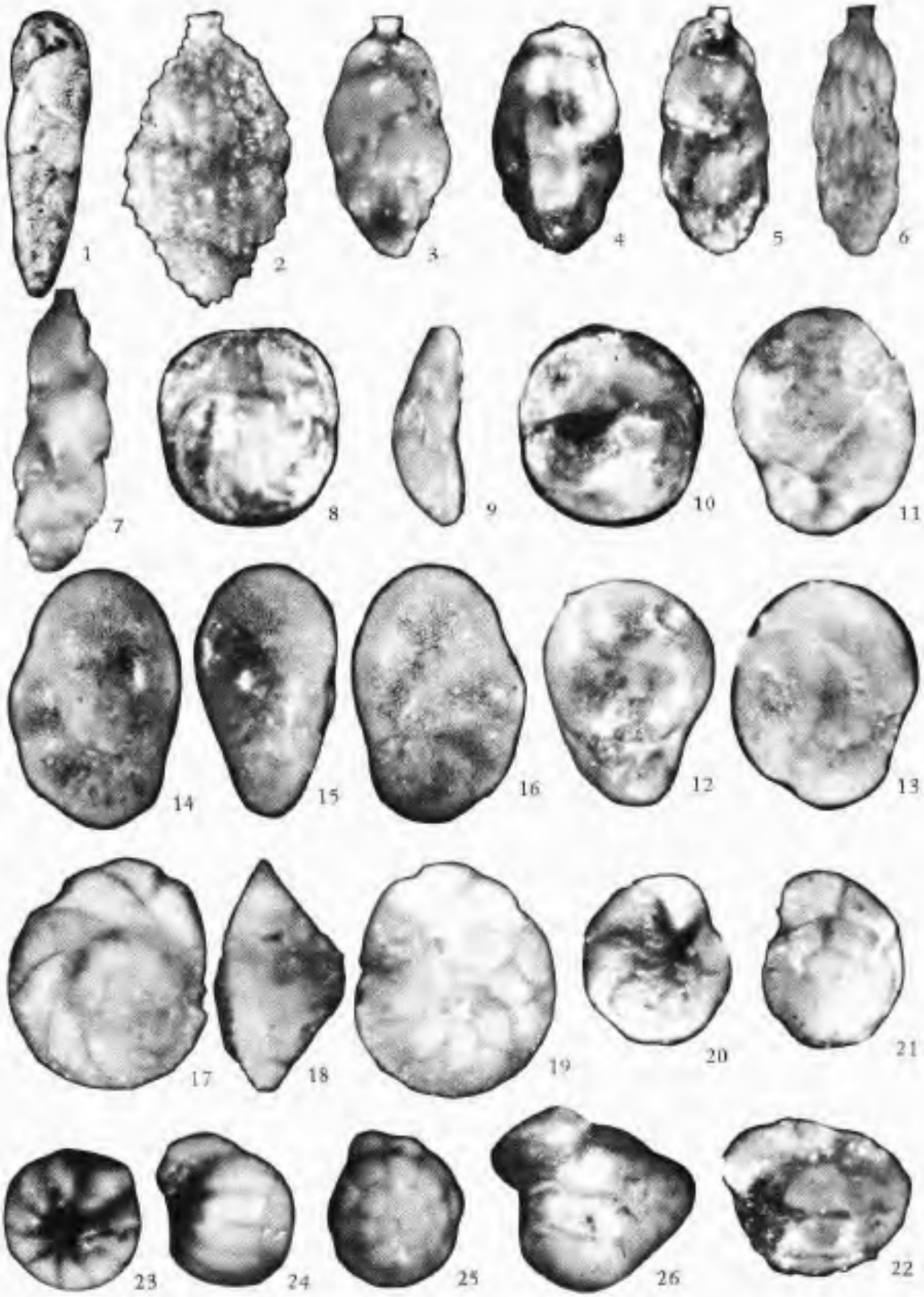

1
2
3
5
7
8
10
4
6
14
9
11
12
13
15
16
18
20
22
24
17
19
21
23
25

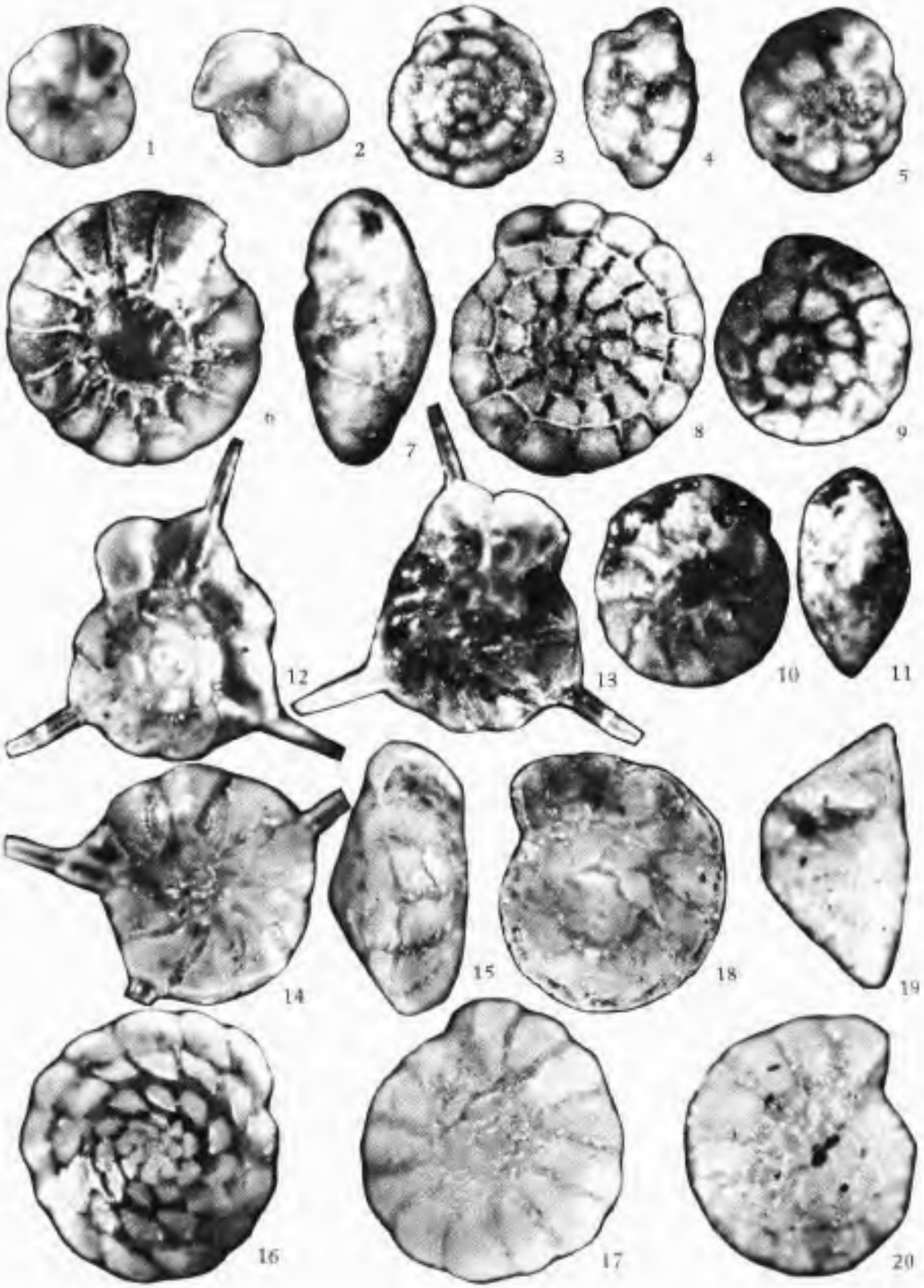

1
3
6
9
2
4
7
10
12
5
8
11
13
14
15
16
18
19
20
17

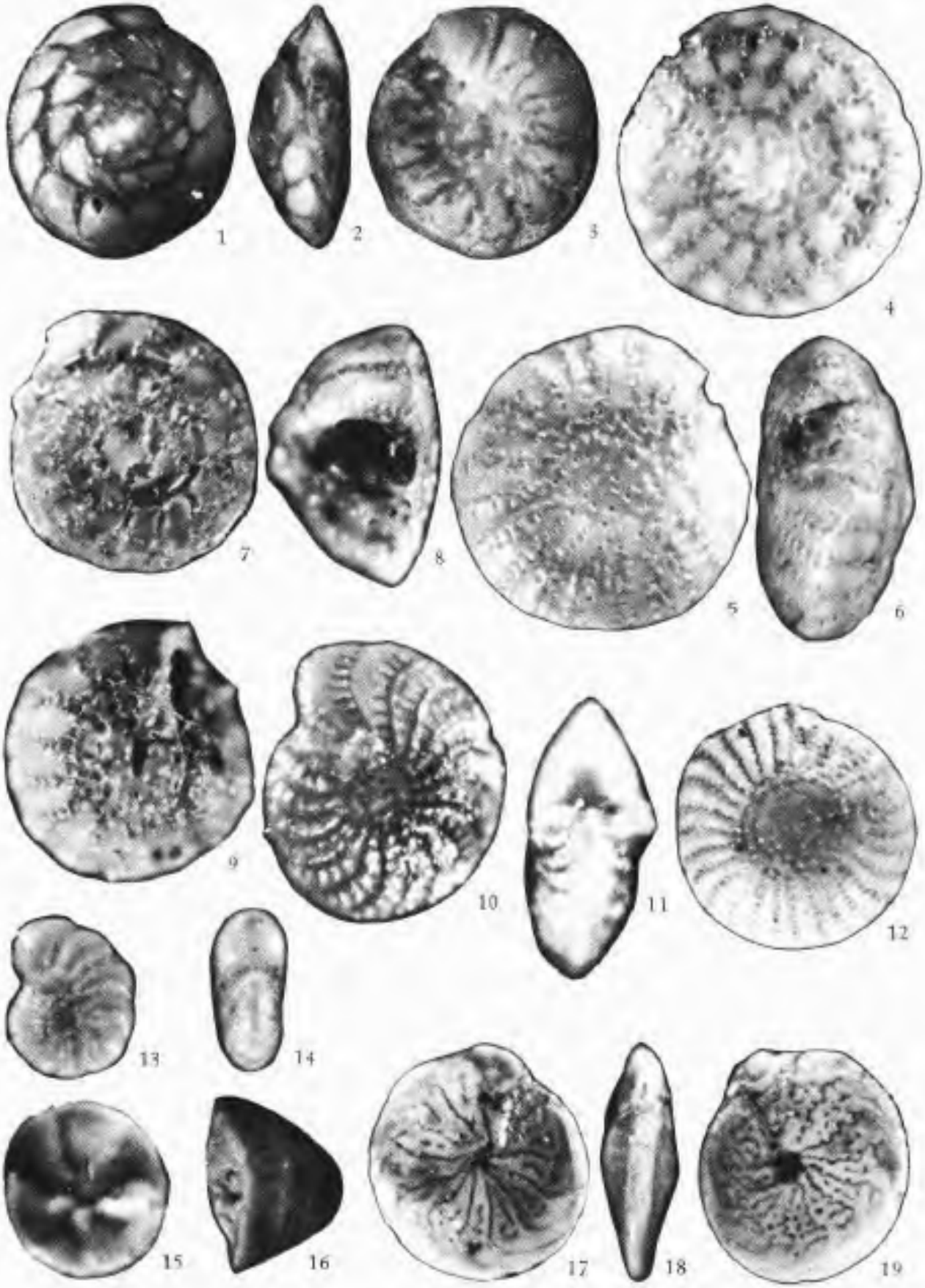
1
2
4
6
7
3
11
5
8
9
12
13
14
15
10
16
18
20
21
22
17
19
23
24
25


1
3
4
5
6
2
8
7
9
10
11
12
13
15
16
17
18
14
19
20
21
22

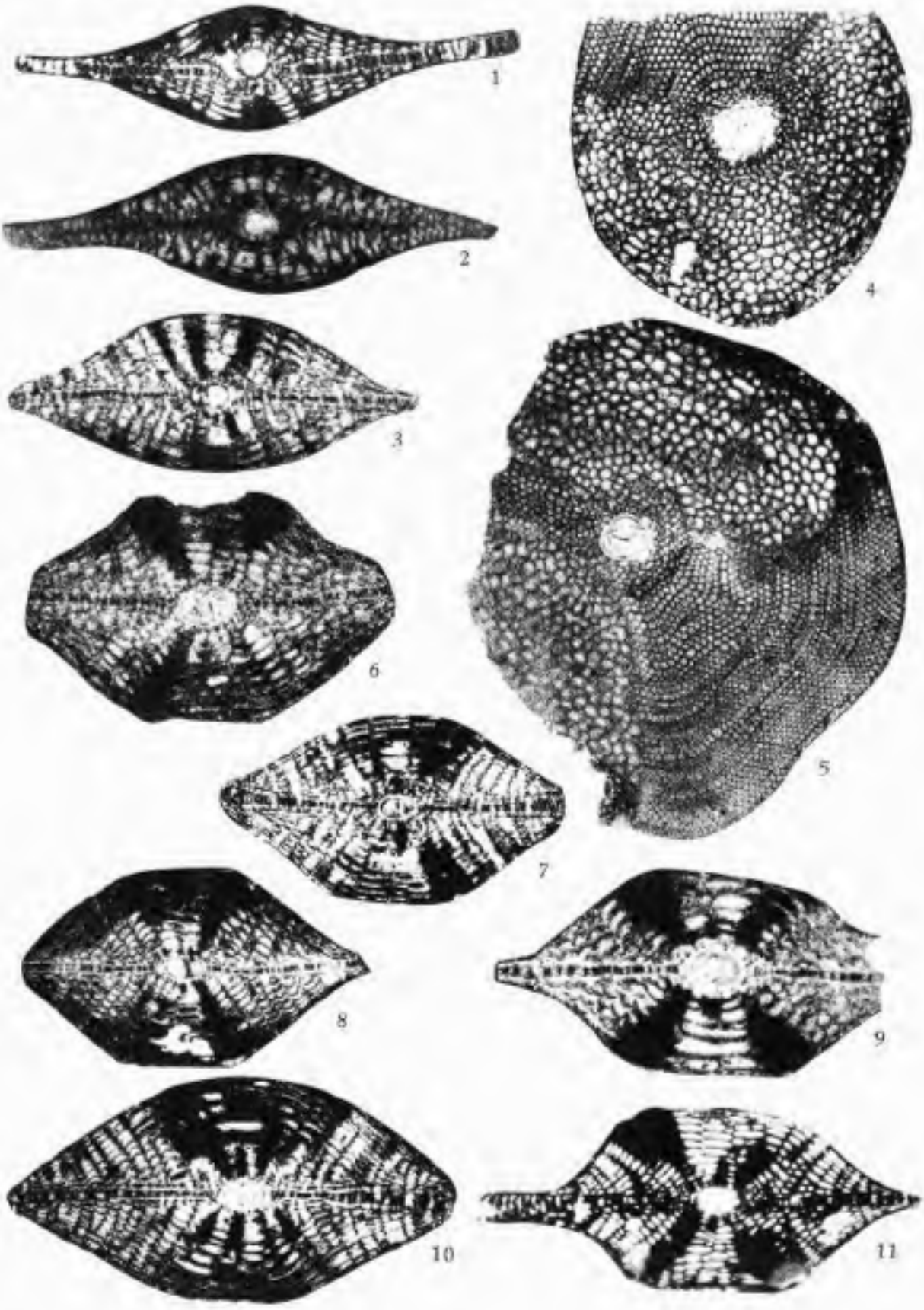
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
14
17
11
12
13
15
16
18
19
21
22
23
24
20
25
26
27
28

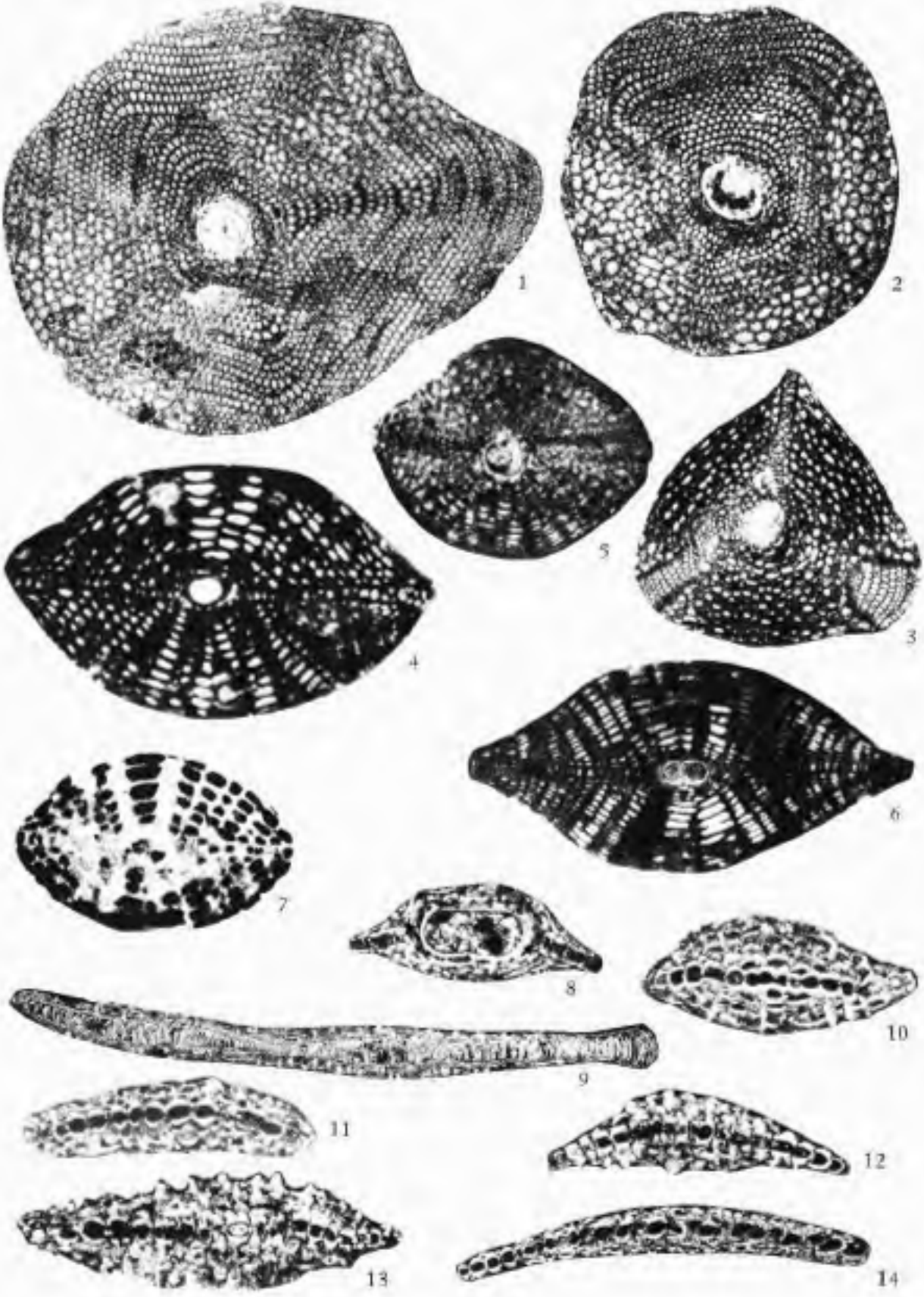

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
14
15
16
12
13
17
18
19
20
21
23
24
25
26
22

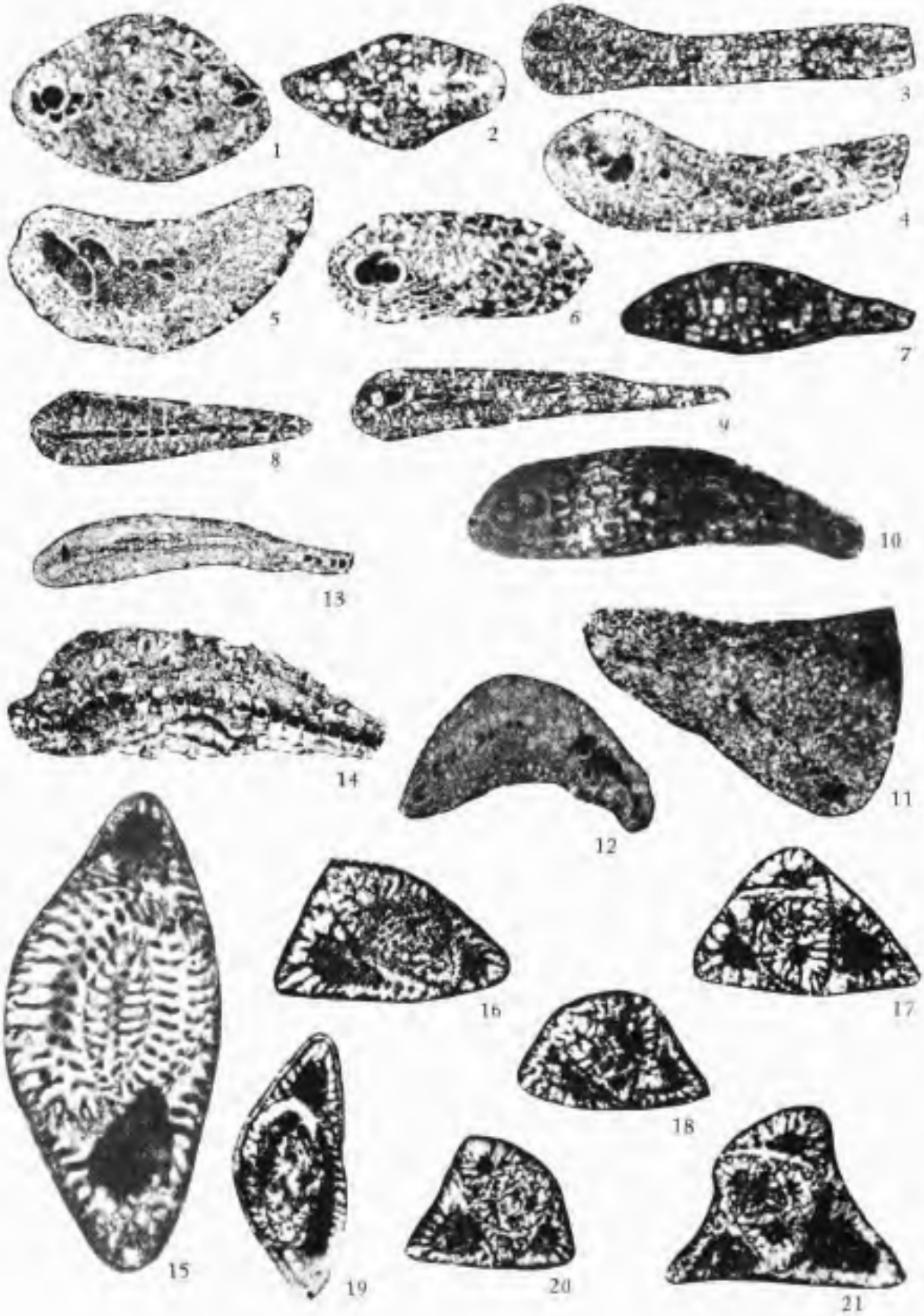

1
2
3
4
5
6
7
8
9
12
13
10
11
14
15
18
19
16
17
20

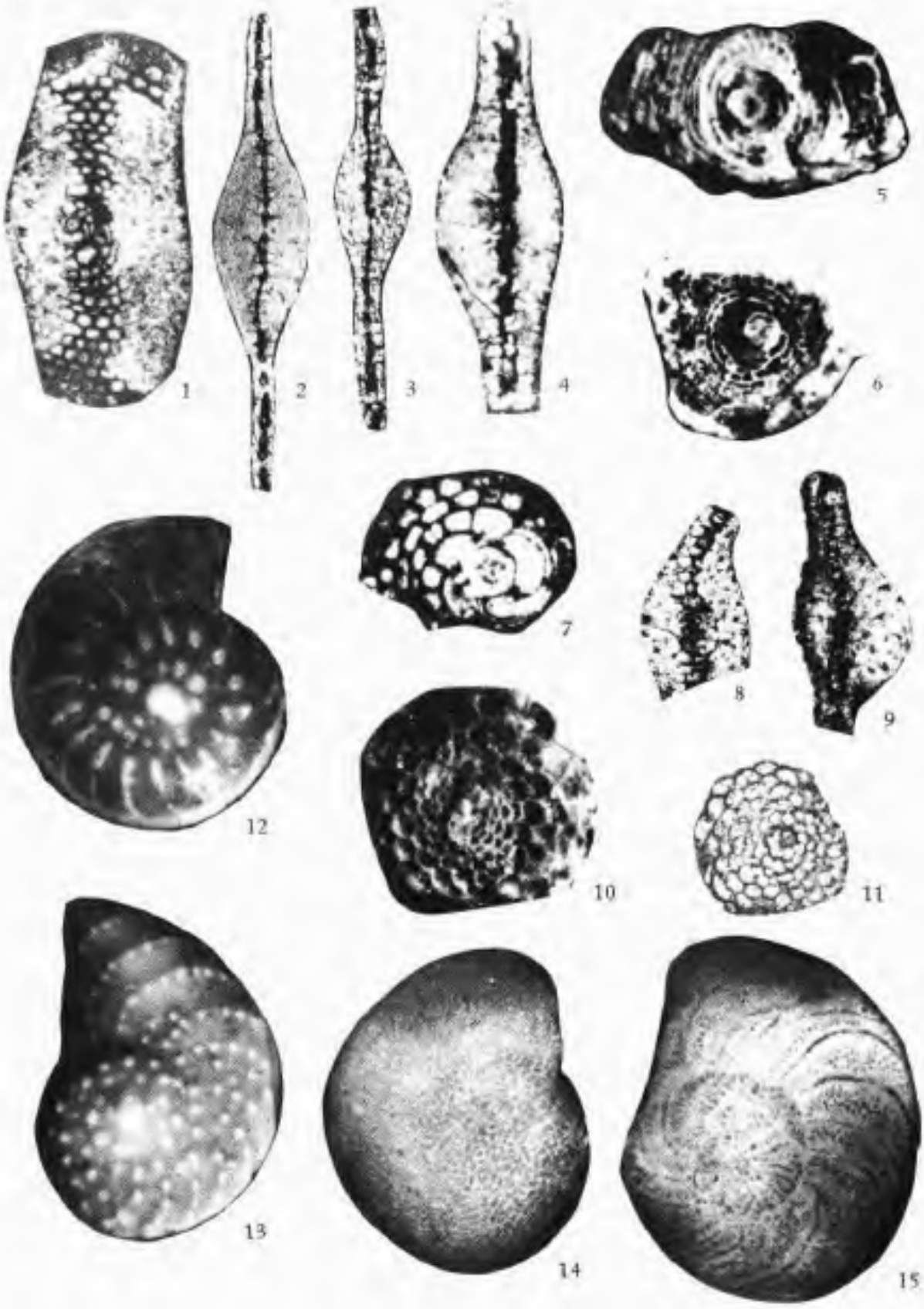

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

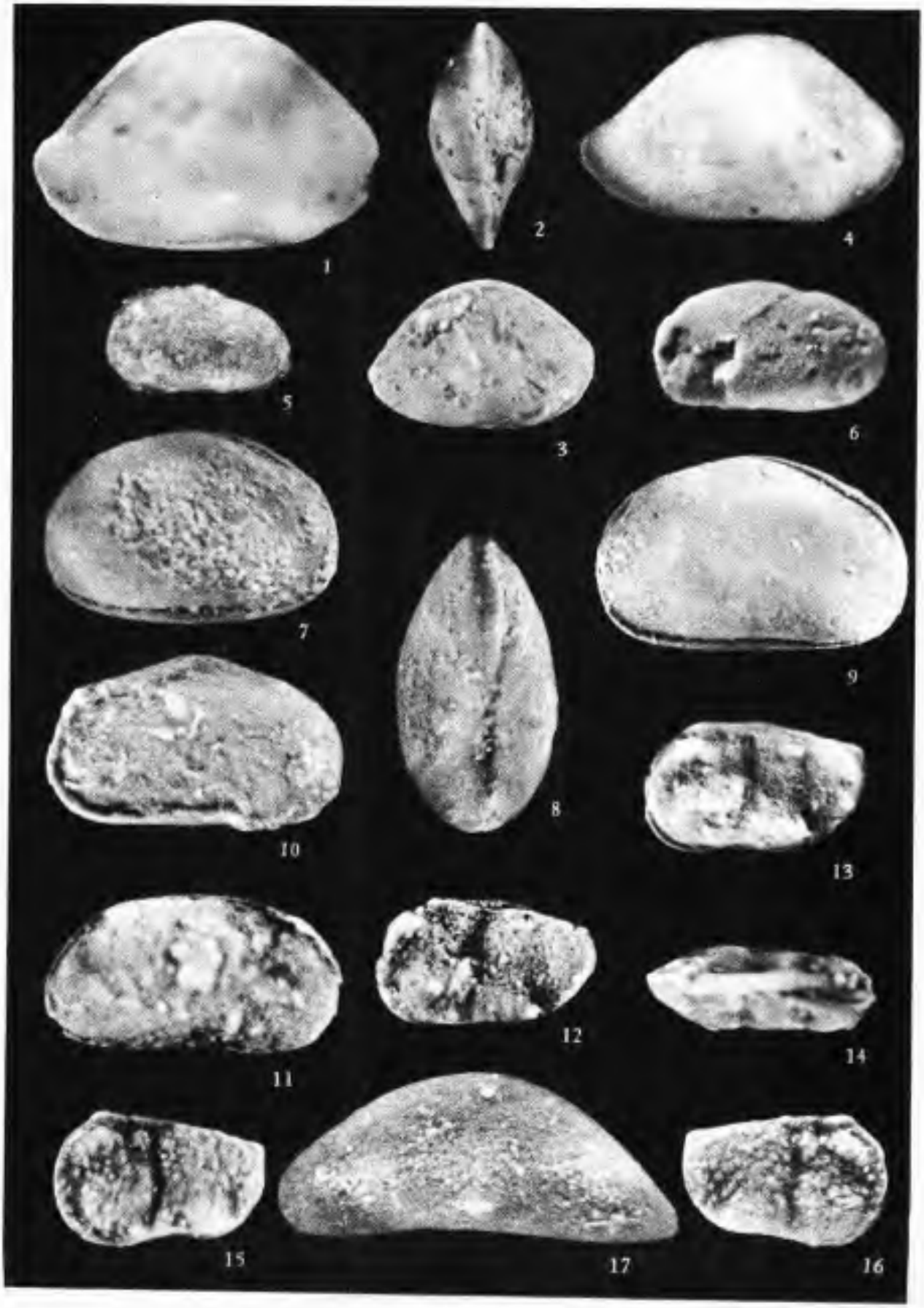
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

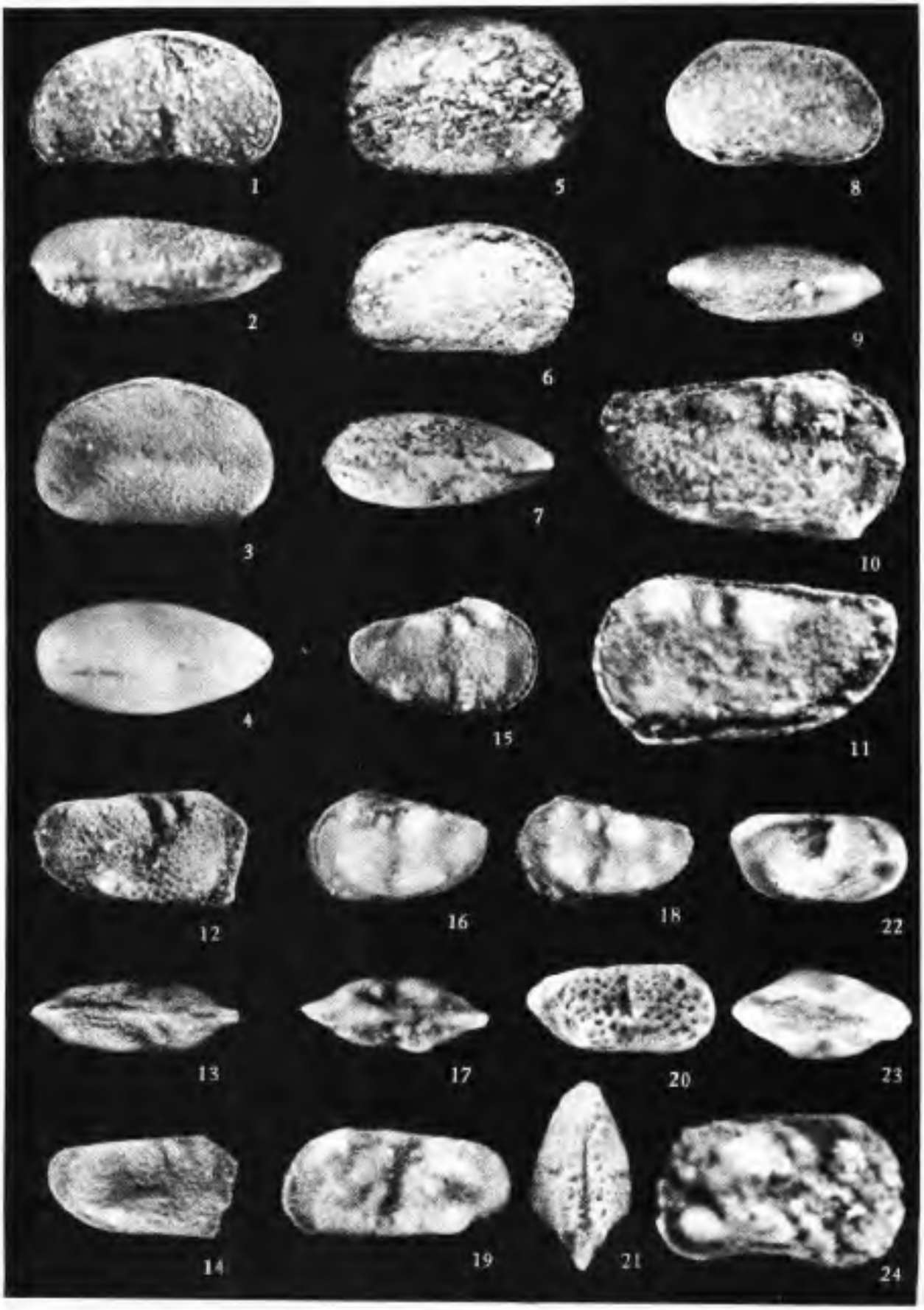

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

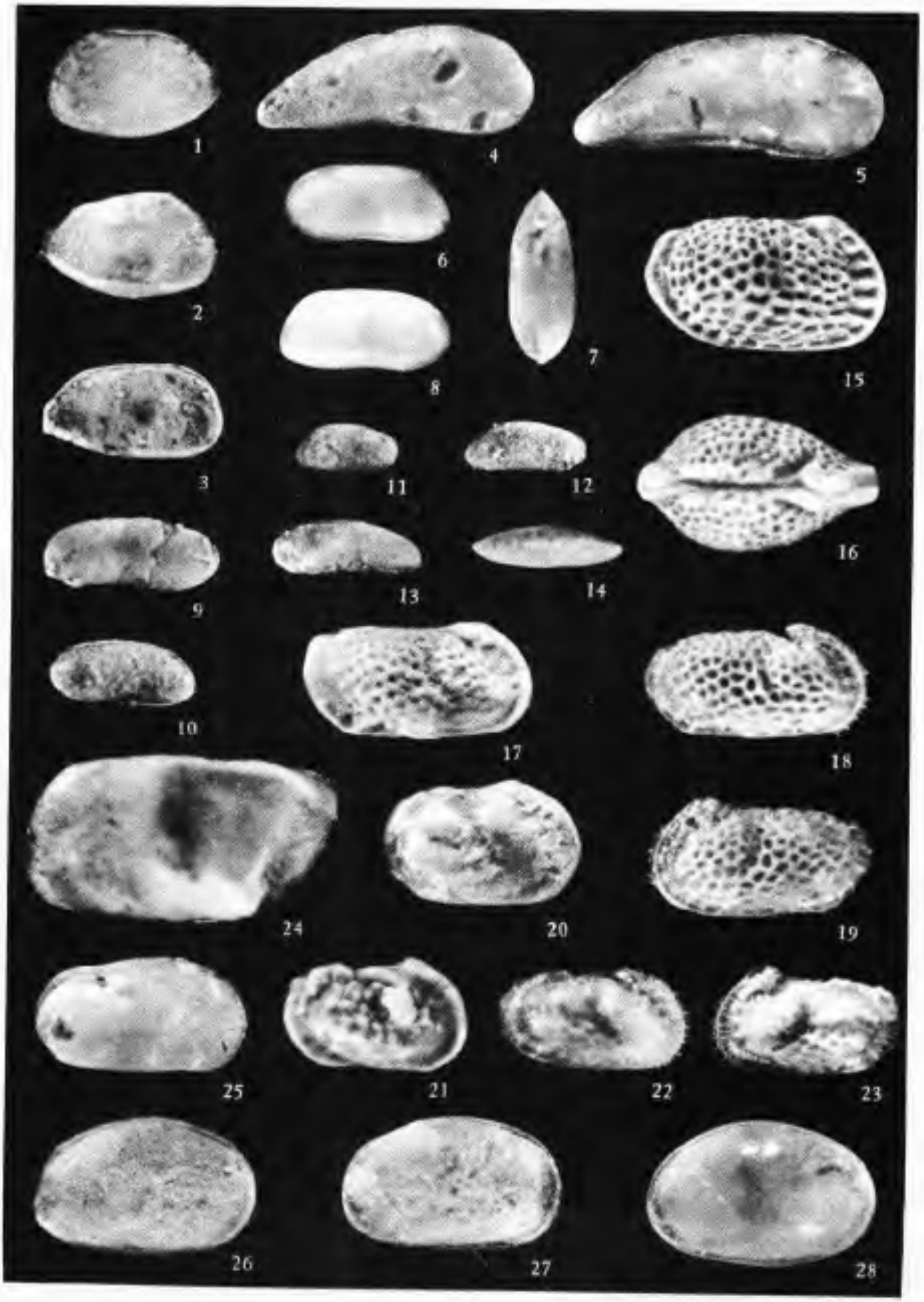


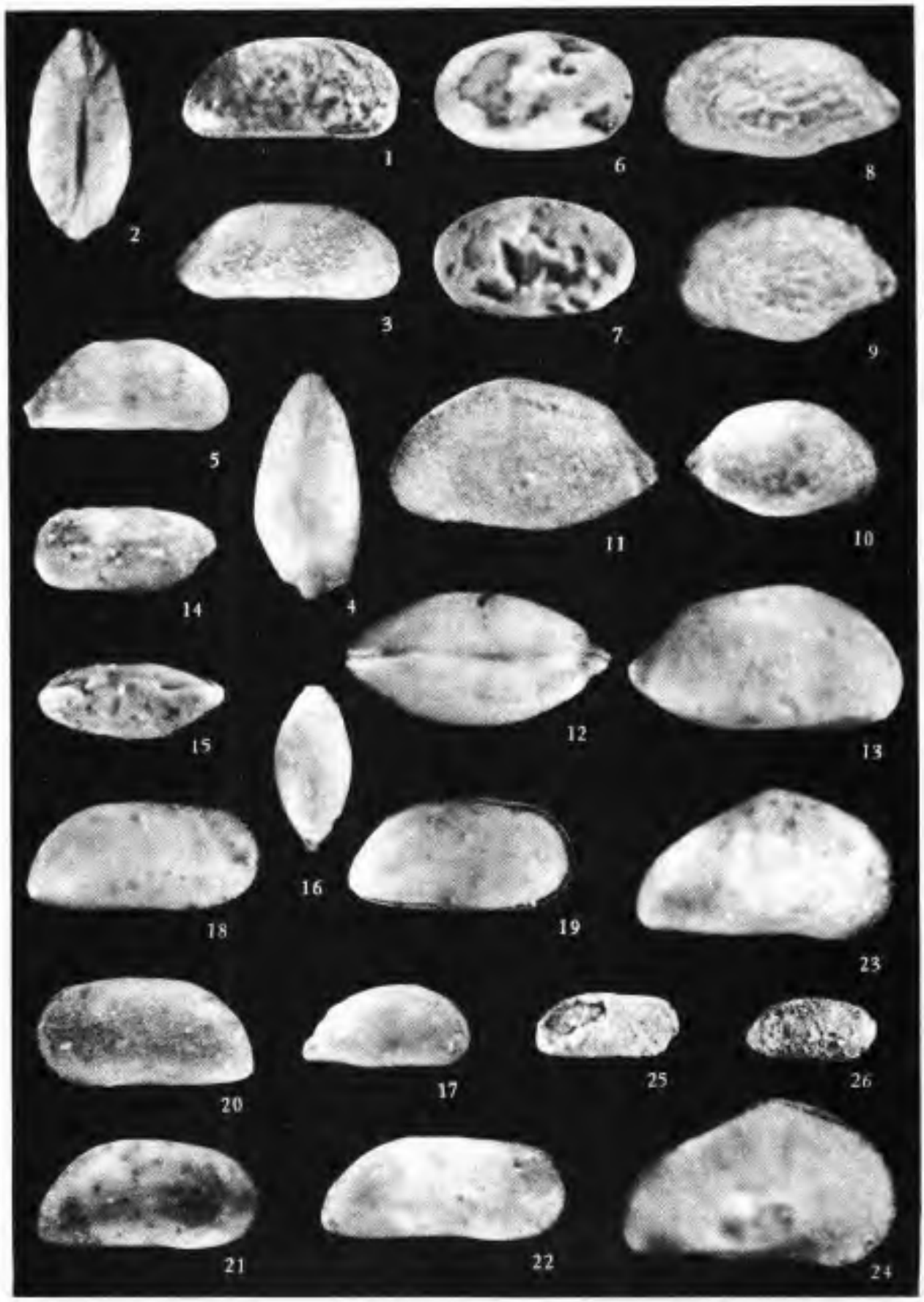

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
13
14
11
12
15
16
17
18
19
20
21

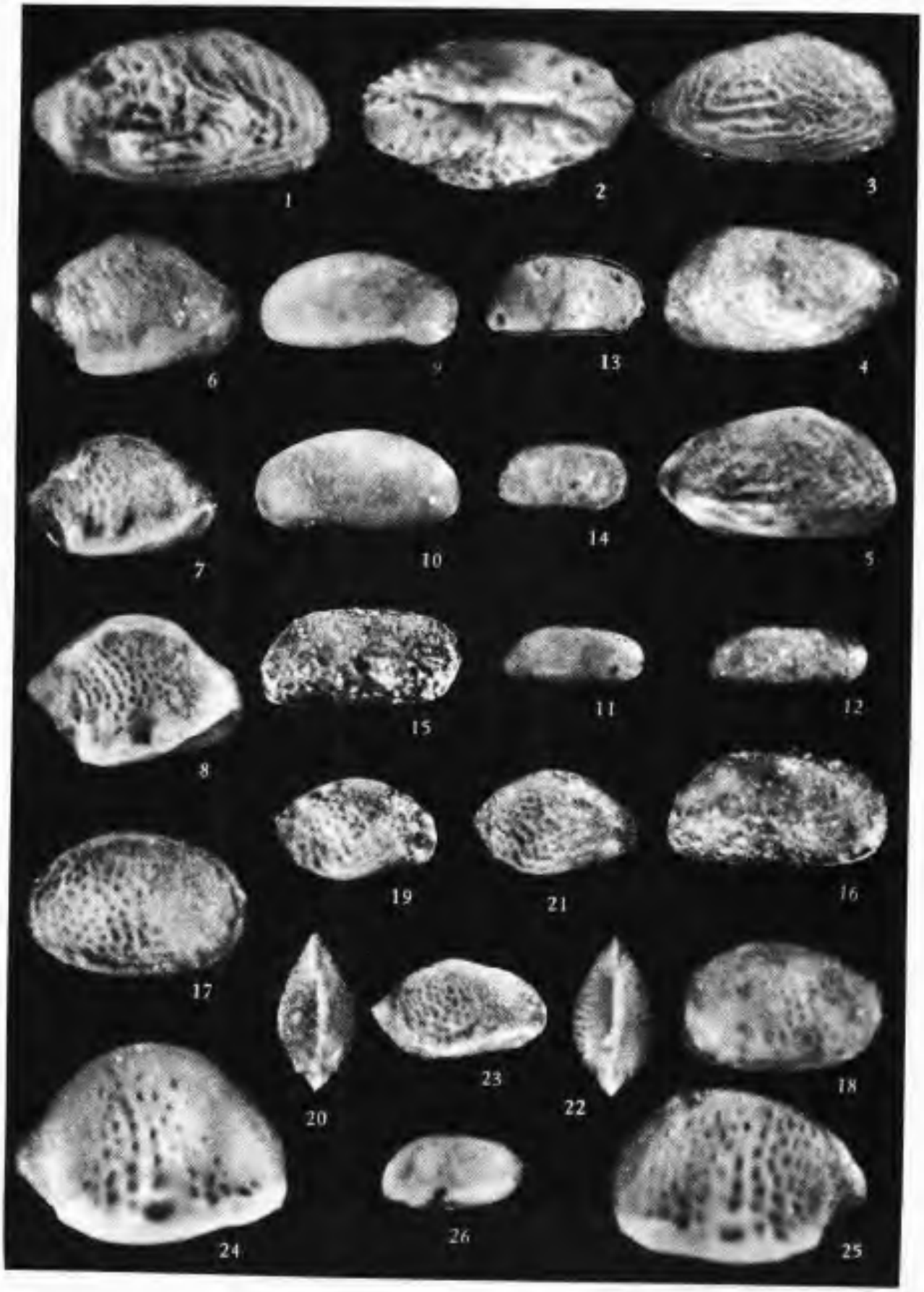

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

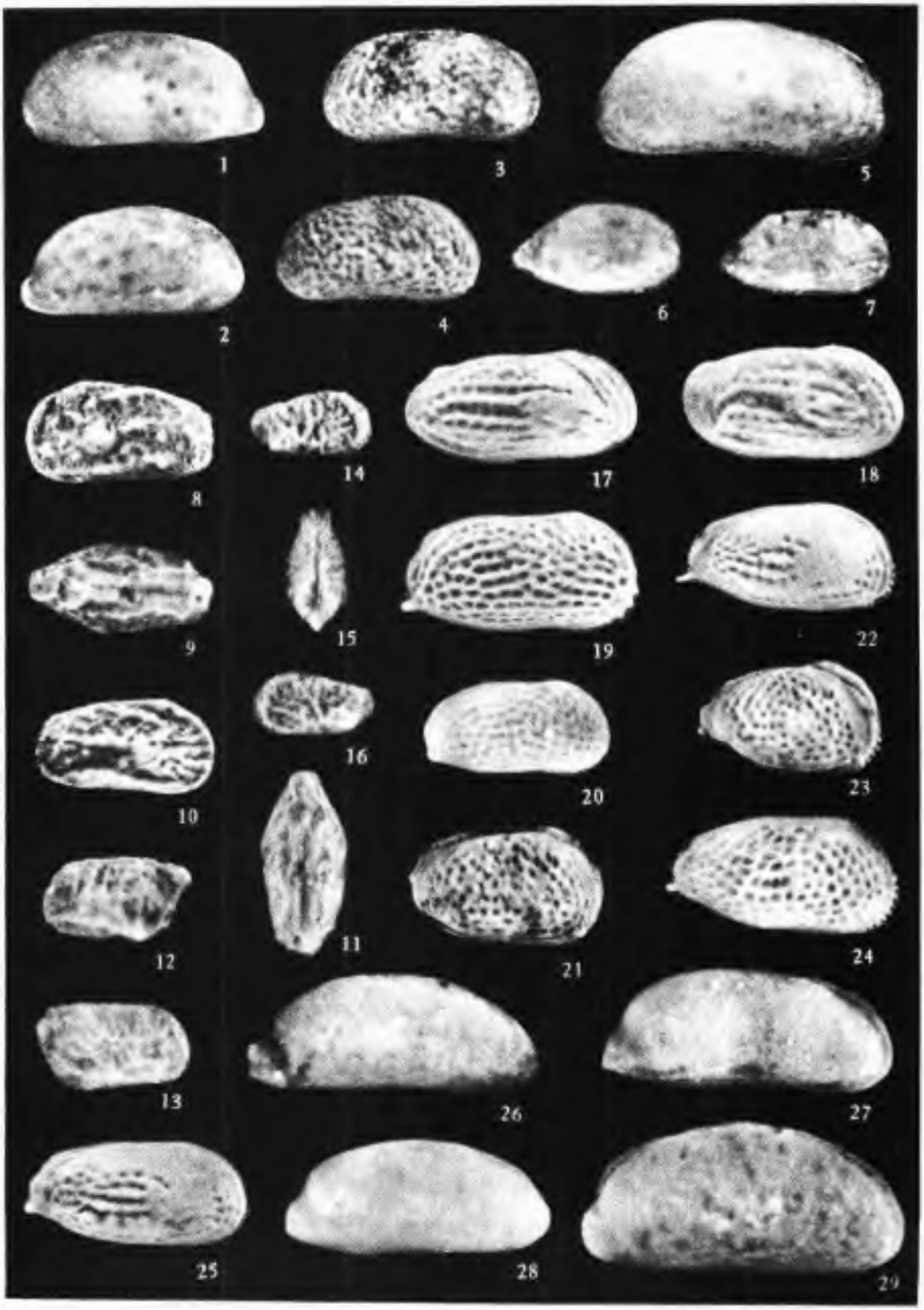

1
2
4
5
3
6
7
8
9
10
13
11
12
14
15
17
16

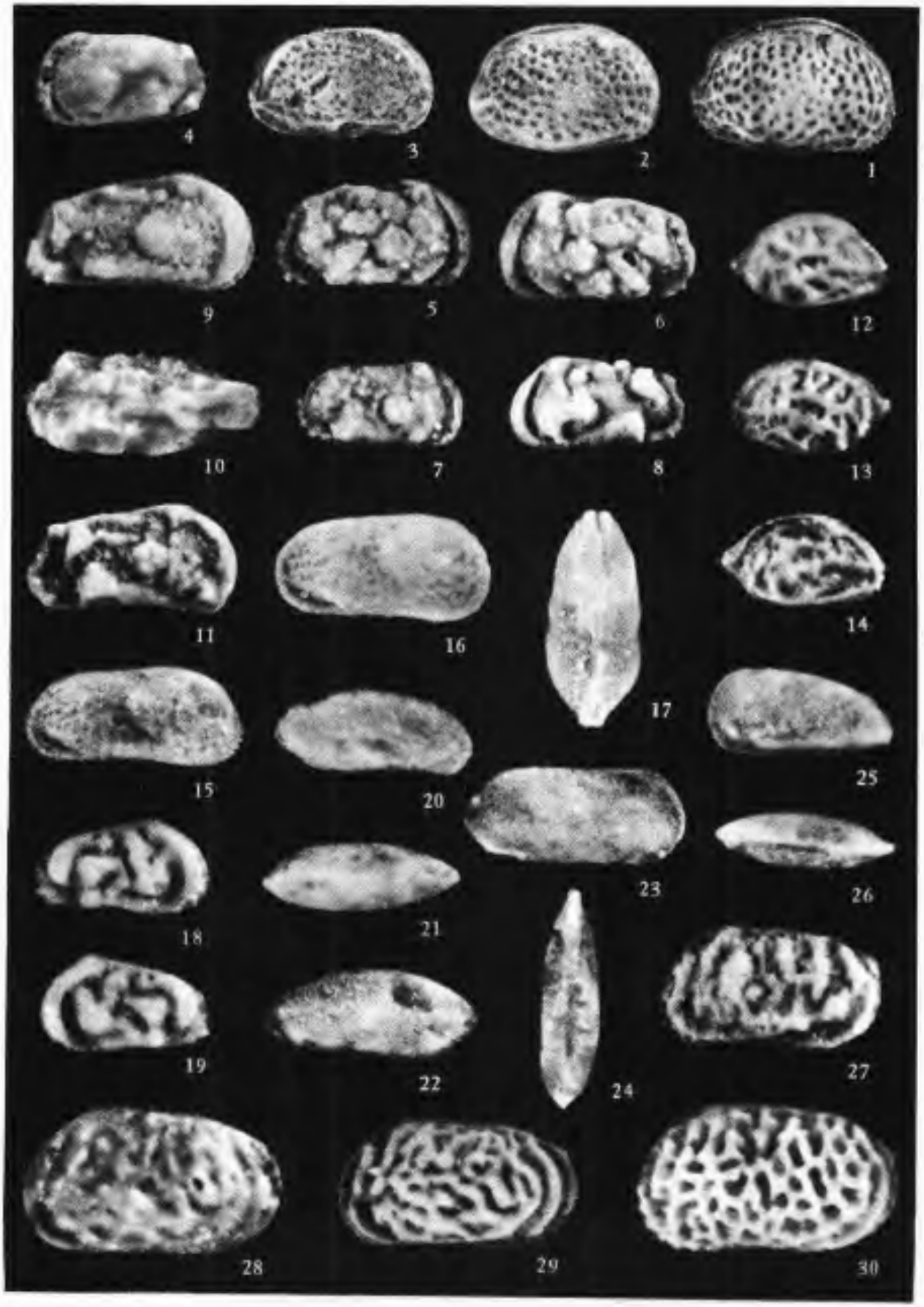

1
5
8
2
6
9
3
7
10
4
15
11
12
16
18
22
13
17
20
23
14
19
21
24

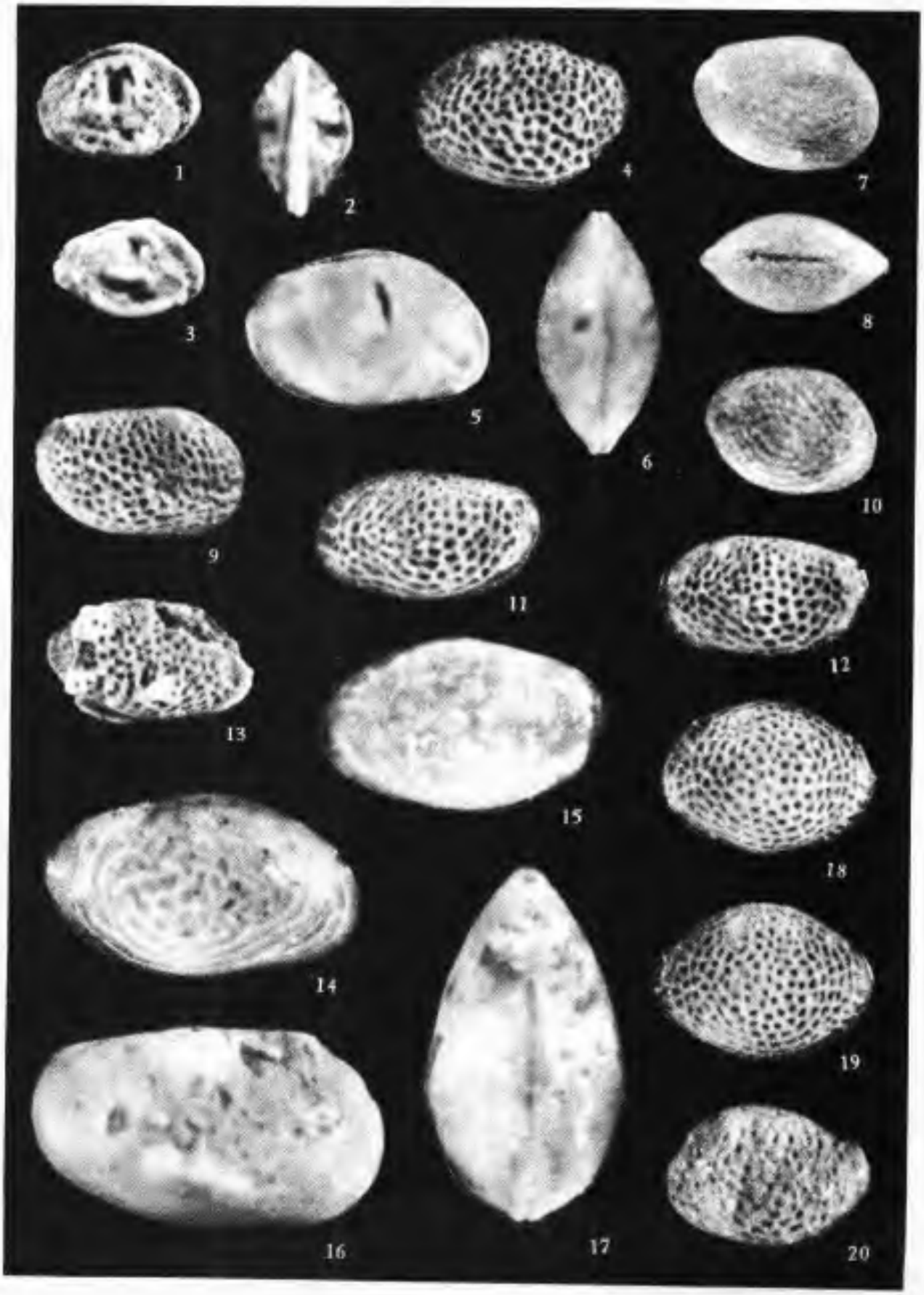

1
4
5
6
2
7
15
8
3
11
12
16
9
13
14
10
17
18
24
20
19
25
21
22
23
26
27
28

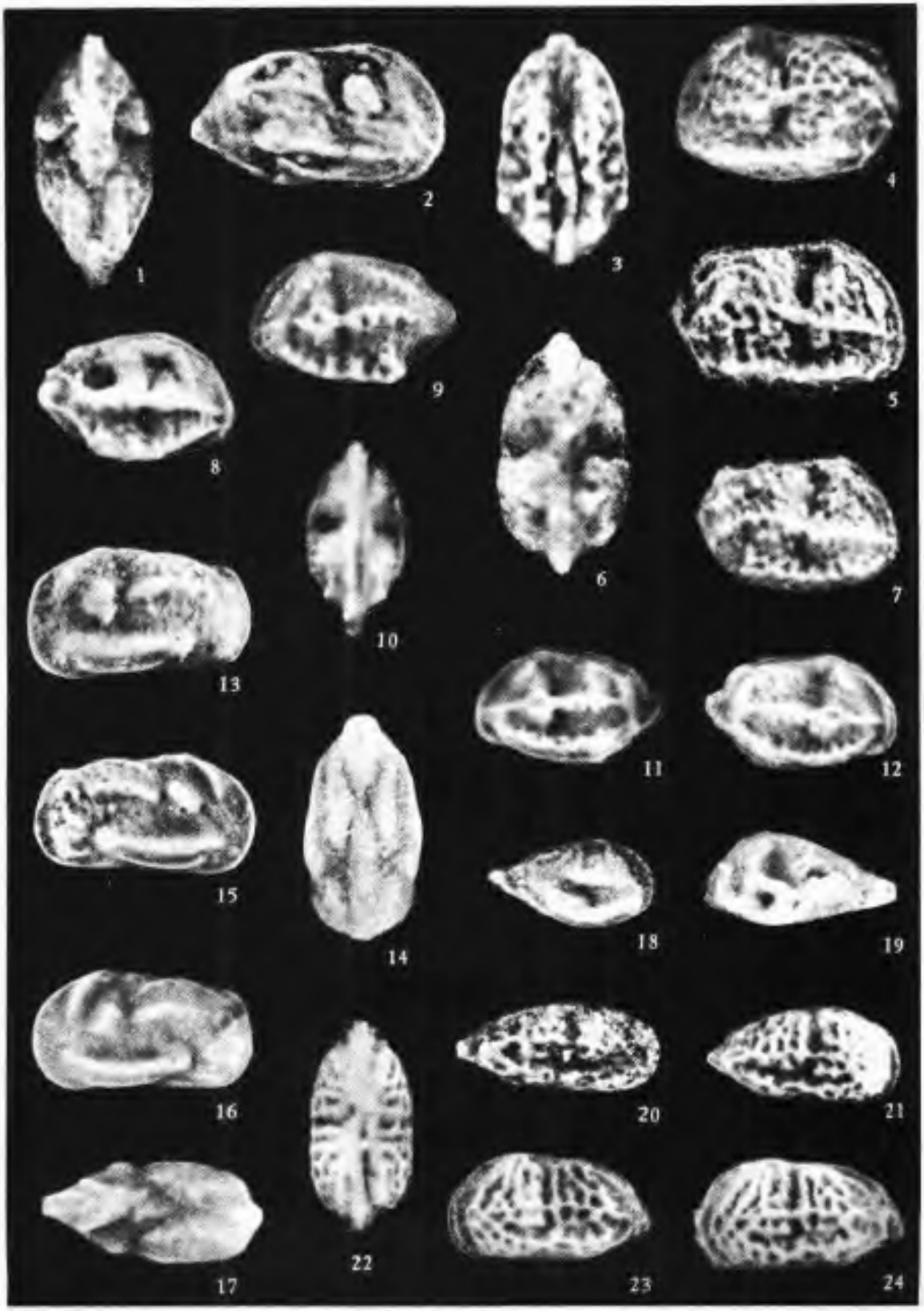

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26


1
2
3
6
9
13
4
7
10
14
5
8
15
11
12
19
21
16
17
20
23
22
18
24
26
25

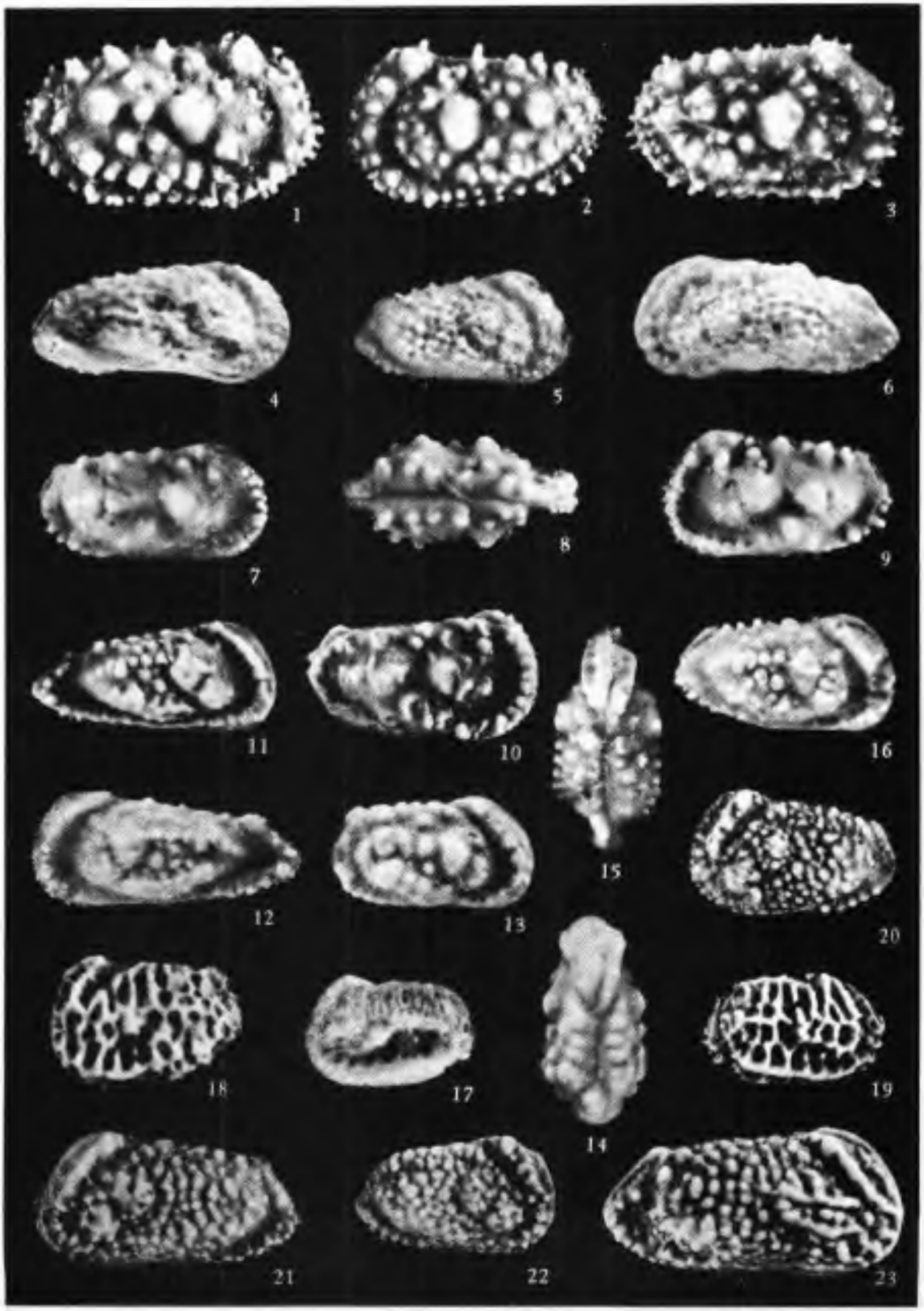

1
3
5
2
4
6
7
8
14
17
18
9
15
19
22
16
20
23
10
11
21
24
12
13
26
27
25
28
29

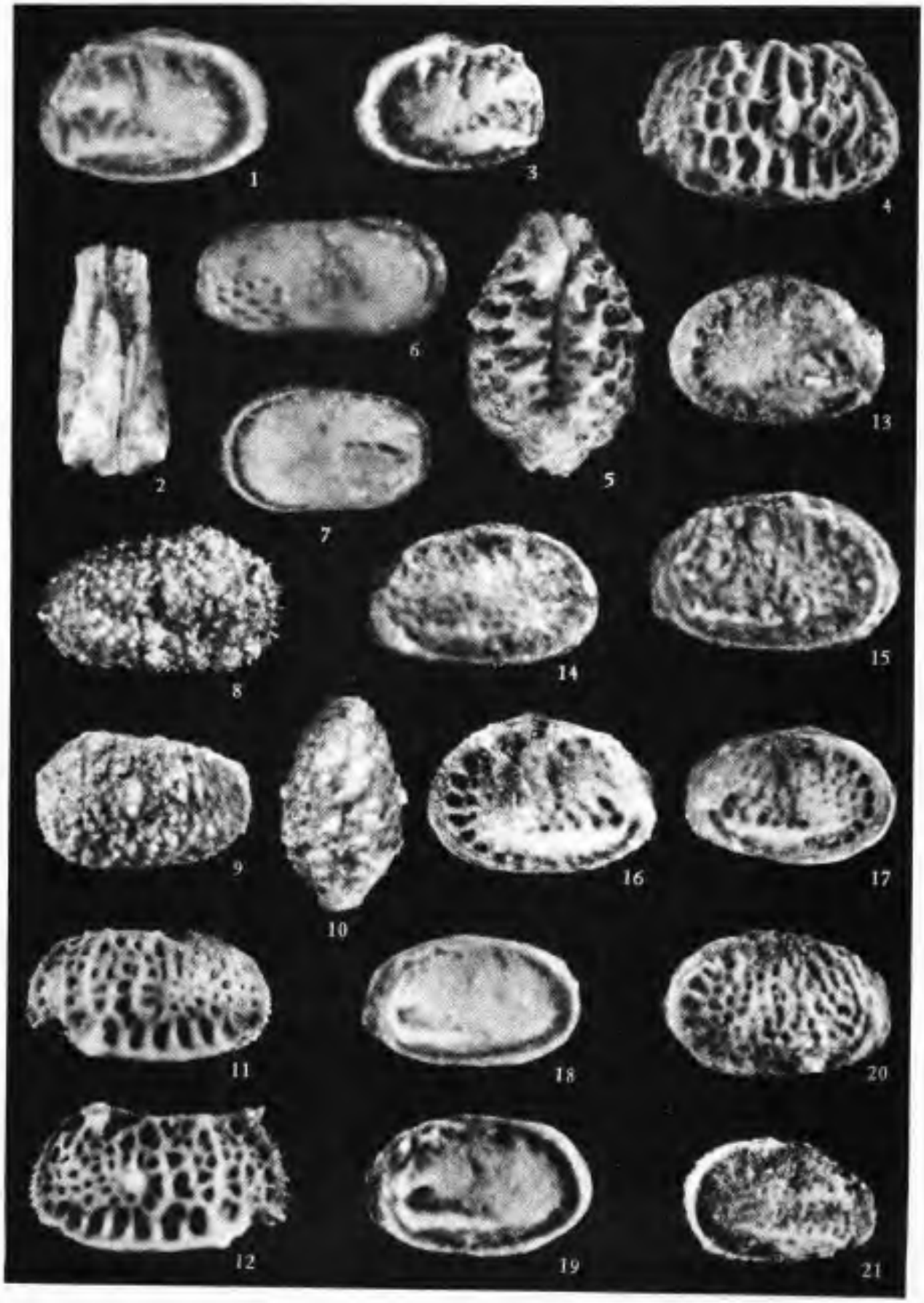

4
3
2
1
9
5
6
12
10
7
8
13
11
16
17
14
15
20
25
18
21
23
26
19
22
24
27
28
29
30


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

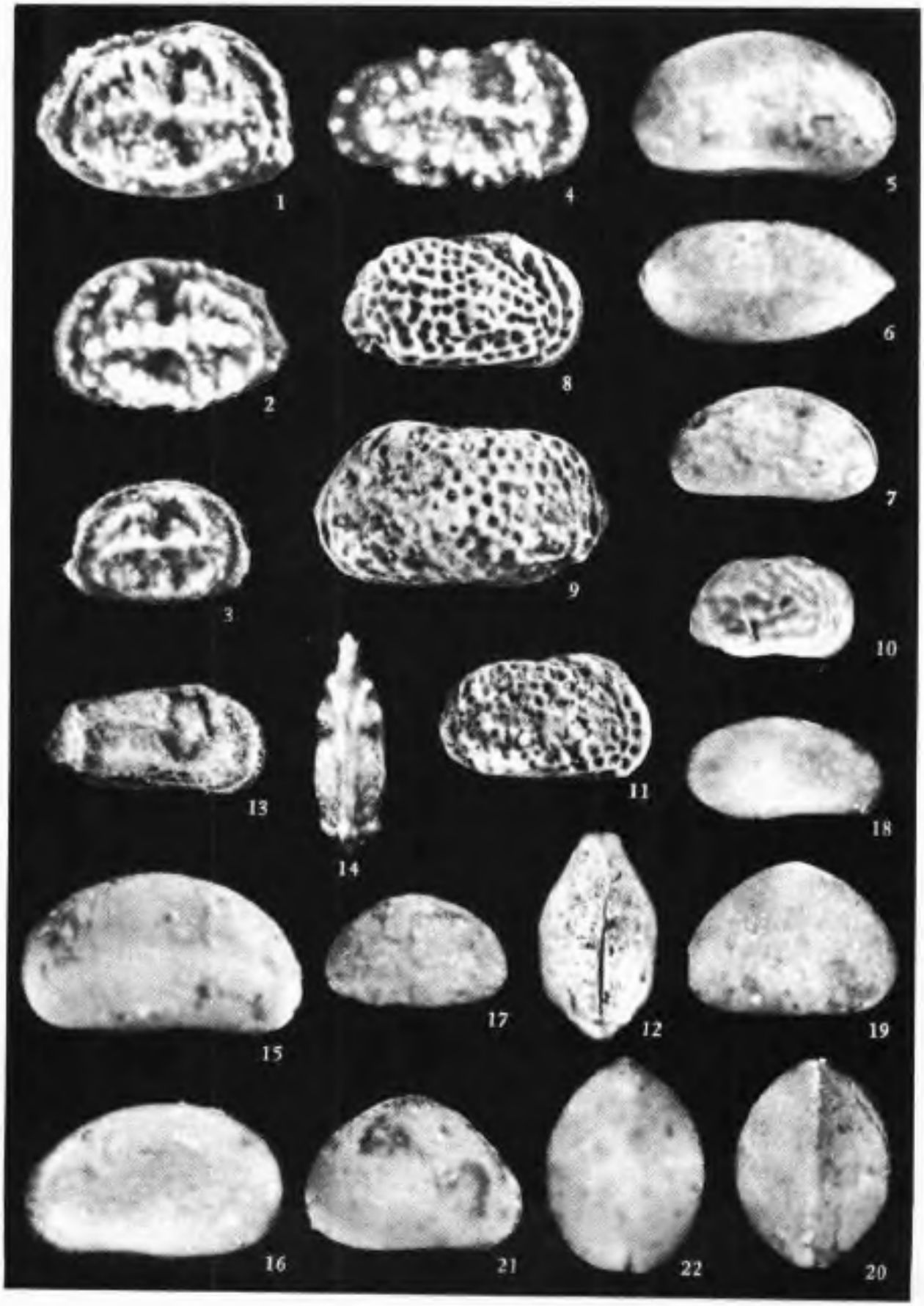

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

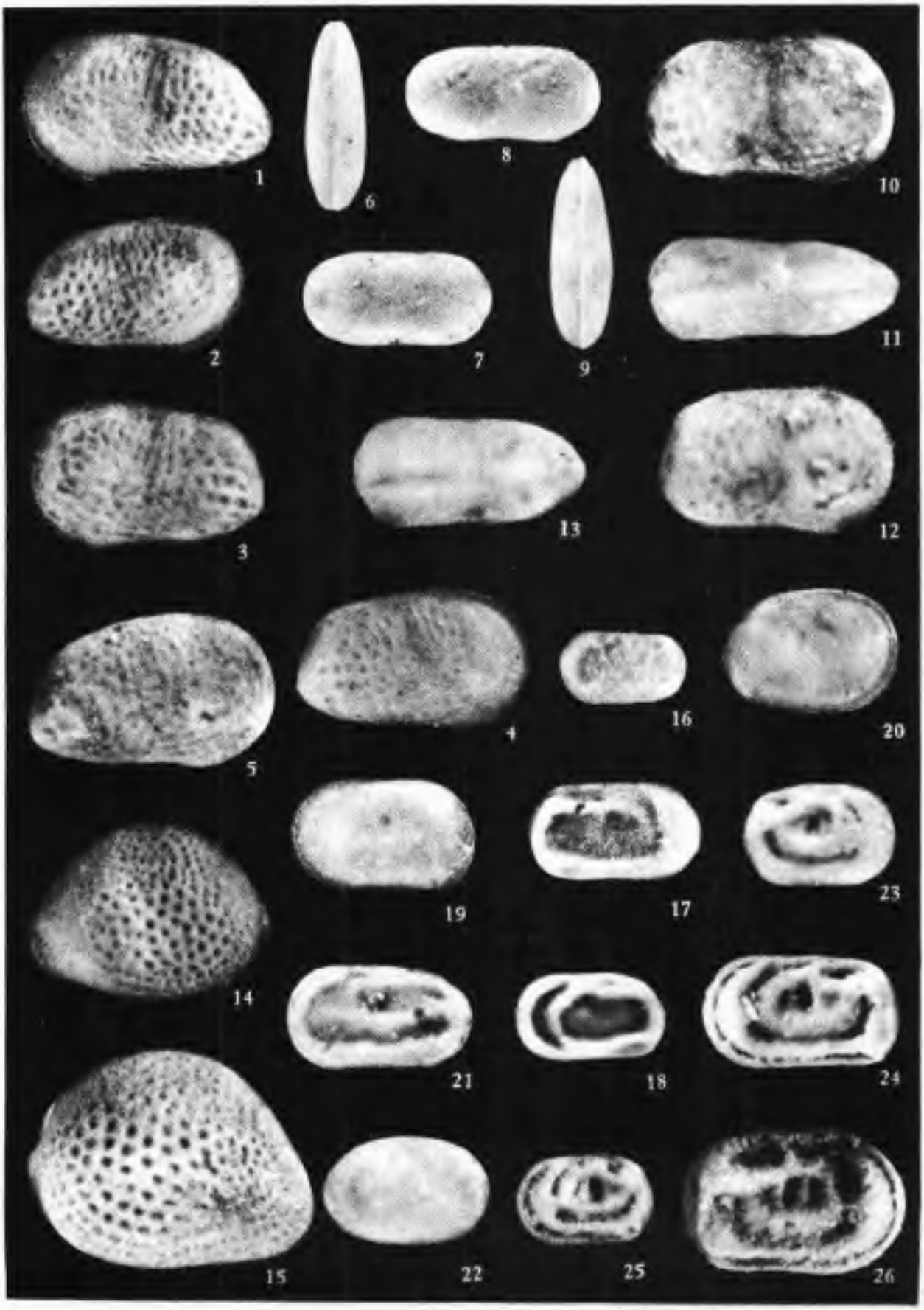
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21


1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
10
16
15
12
13
20
18
17
14
19
21
22
23

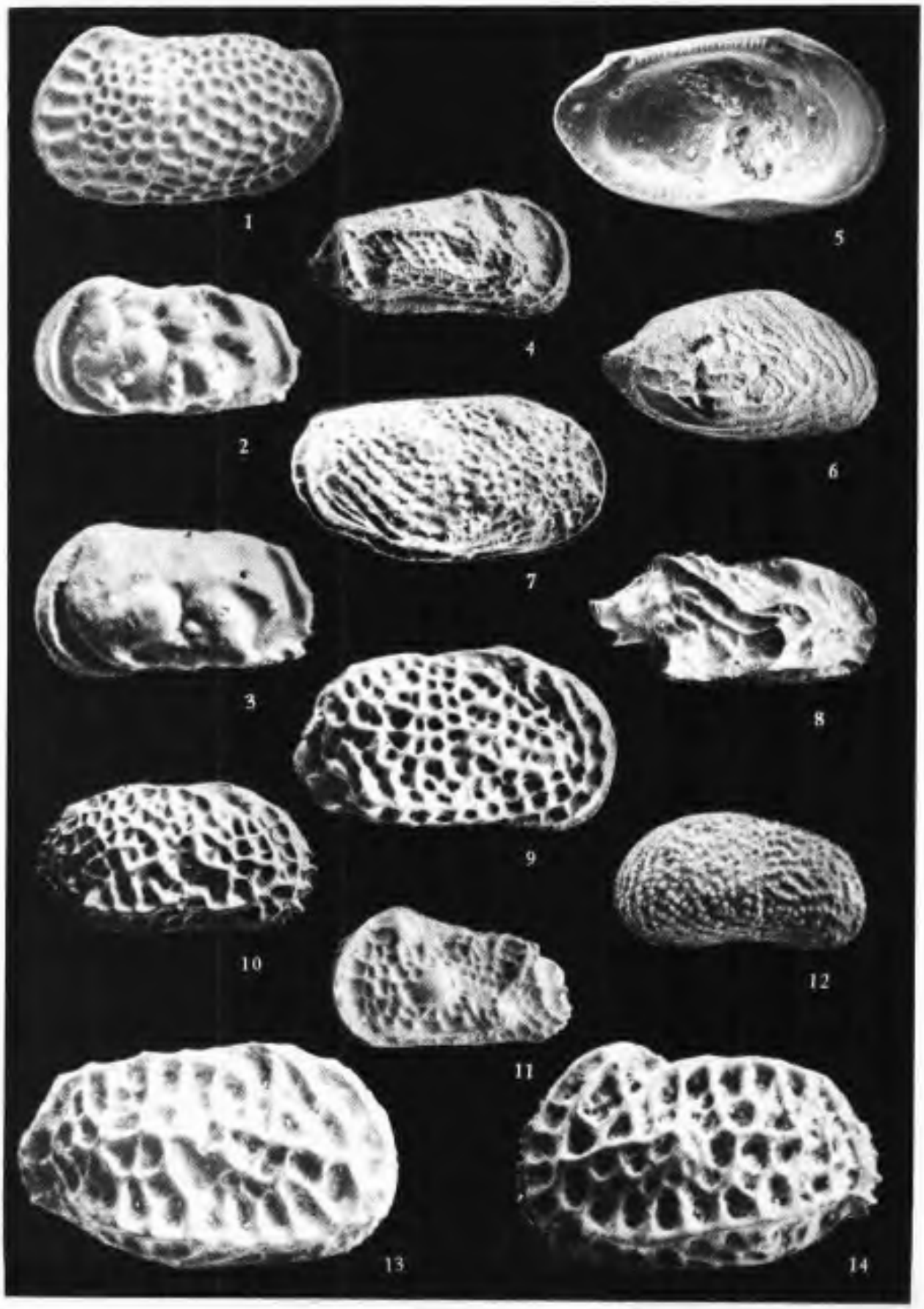

1
3
4
6
2
5
13
7
8
14
15
9
10
16
17
11
18
20
12
19
21

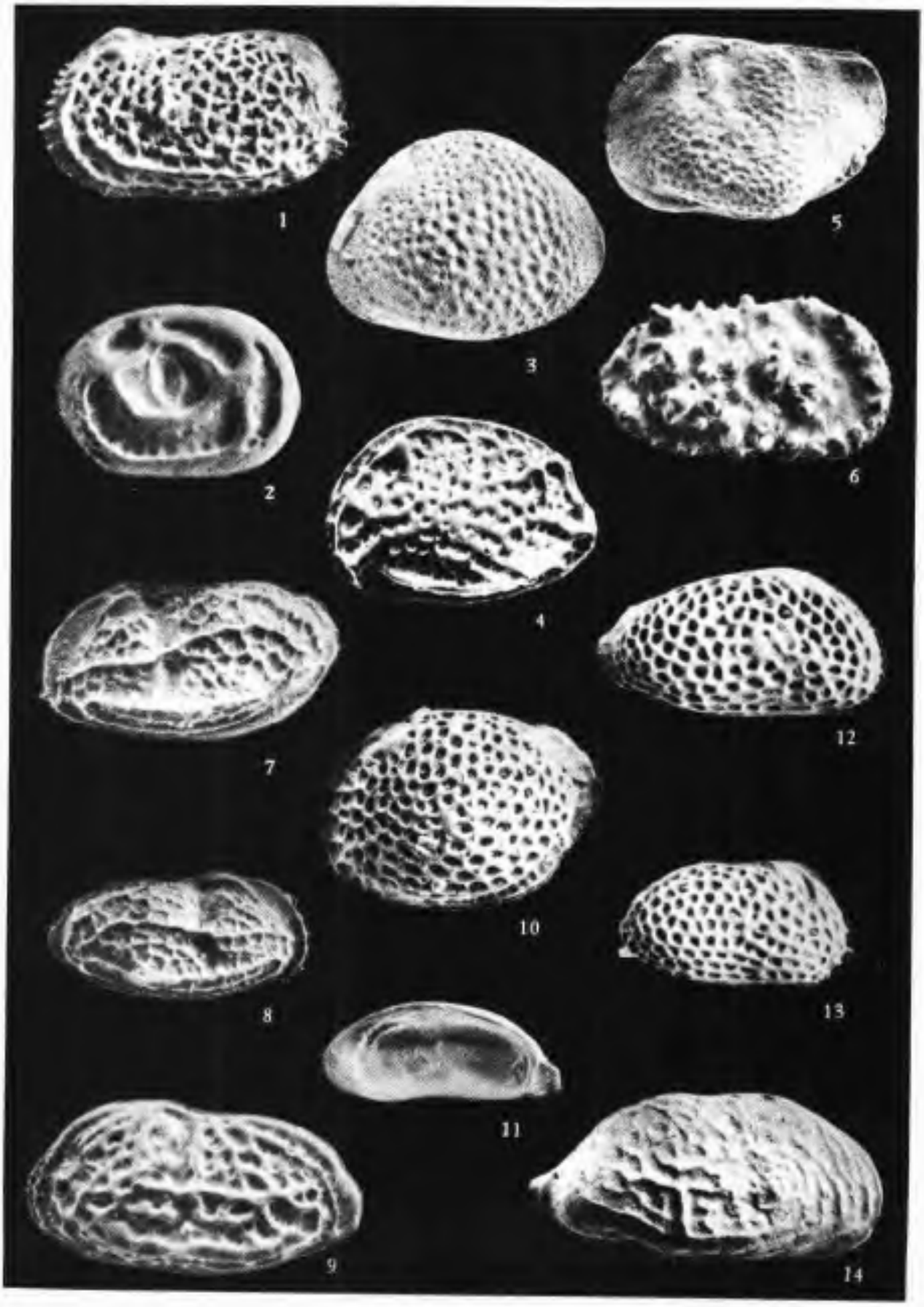
1
3
4
2
5
6
16
7
8
9
17
10
11
12
18
13
14
23
15
21
19
24
22
20
25

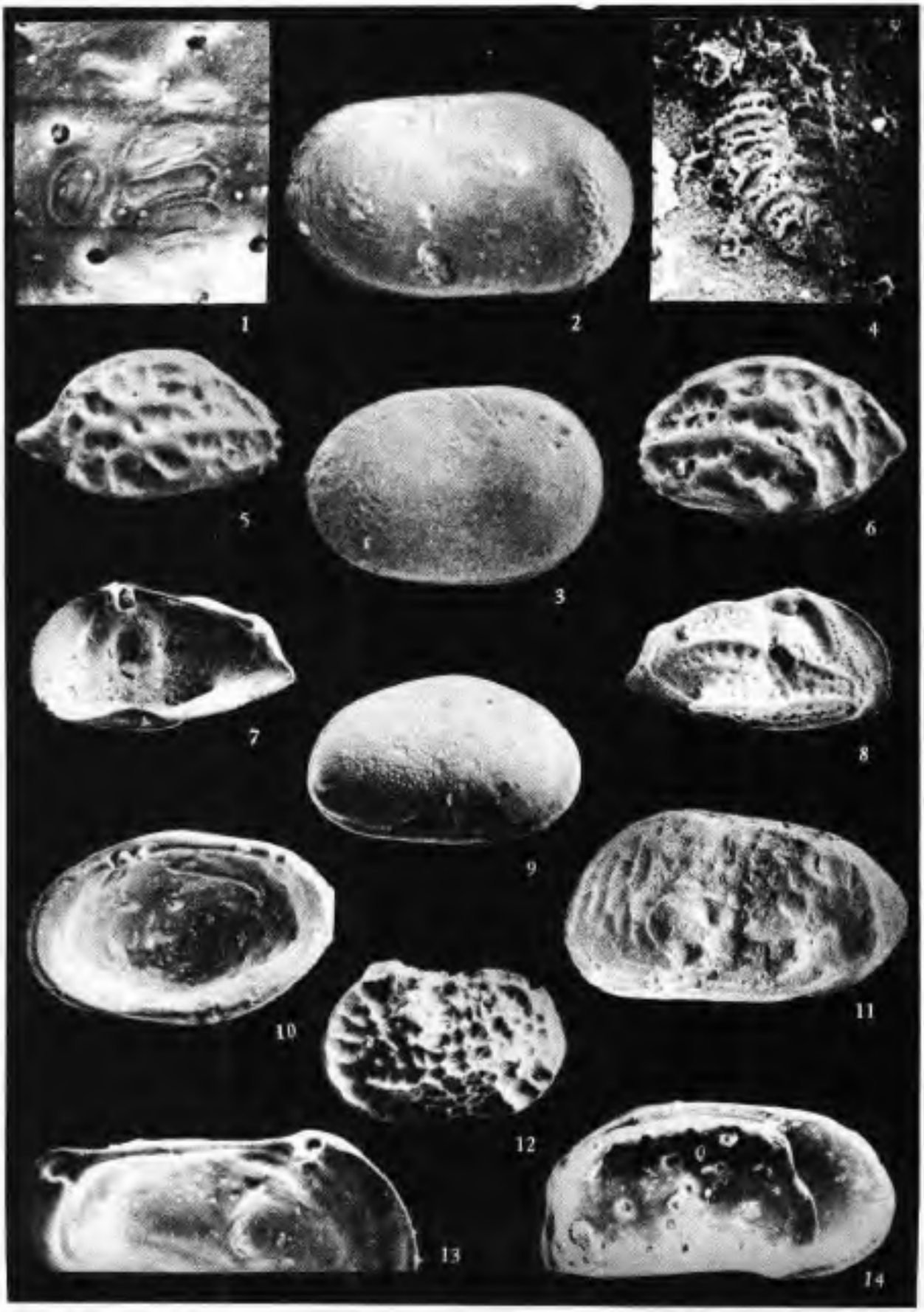

1
4
5
2
8
6
3
9
7
10
13
14
11
18
15
17
12
19
16
21
22
20

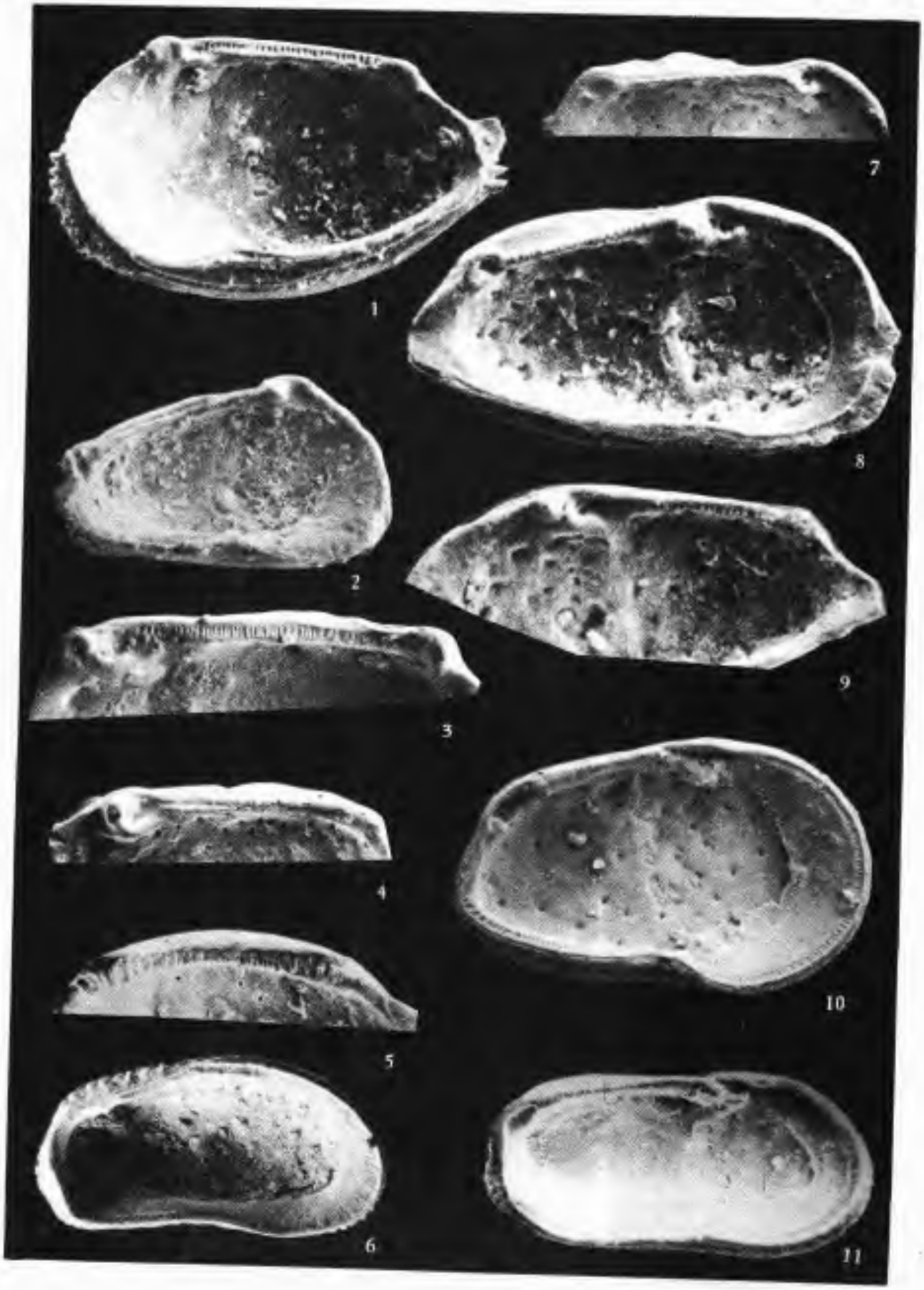

1
6
8
10
2
7
9
11
3
13
12
4
16
20
5
19
17
23
14
21
18
24
15
22
25
26

1
5
8
2
6
3
4
7
10
11
9
12
13
14

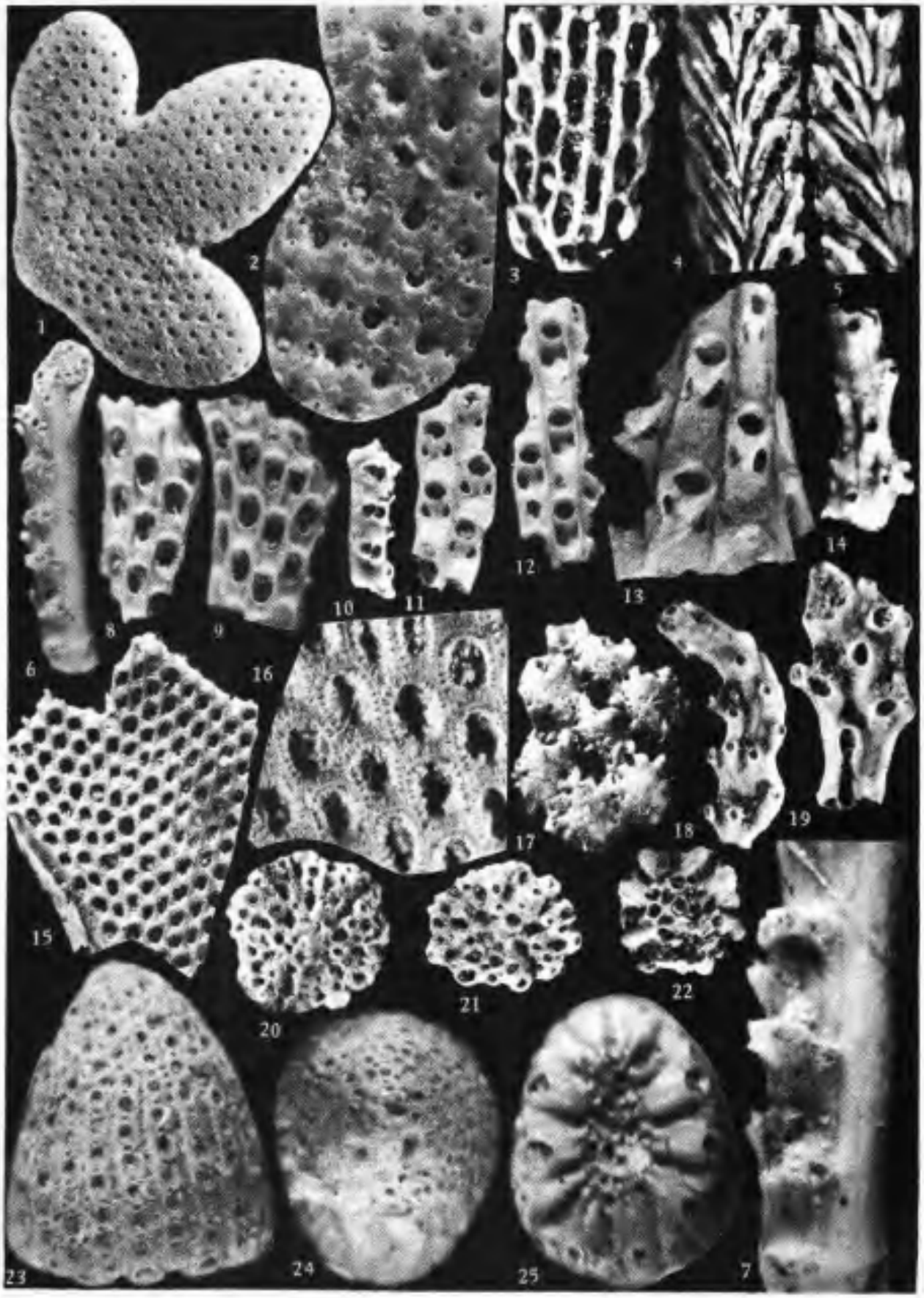

1
5
4
2
6
7
3
8
9
10
12
11
13
14

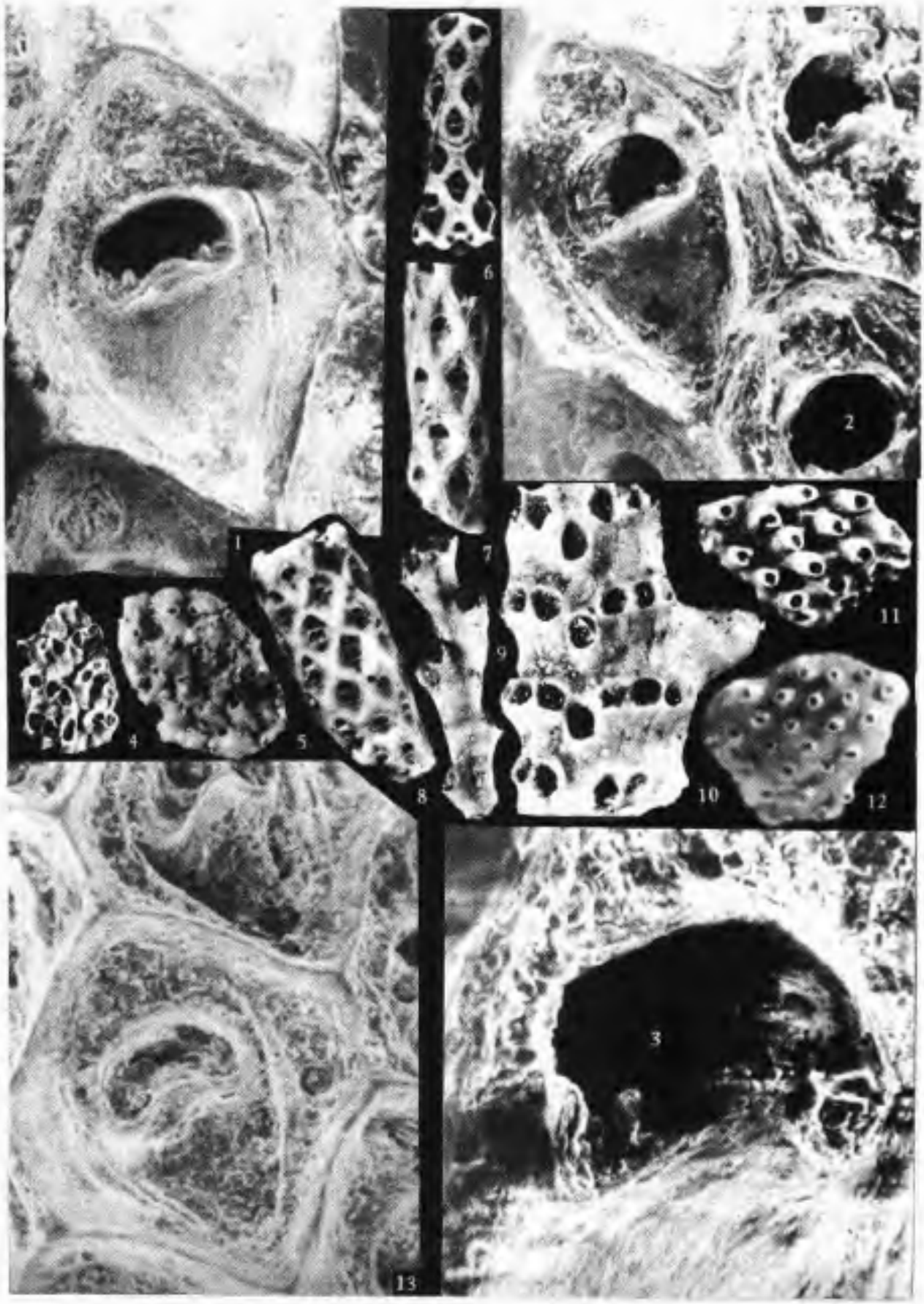

1
5
3
2
6
4
12
7
10
13
8
11
9
14

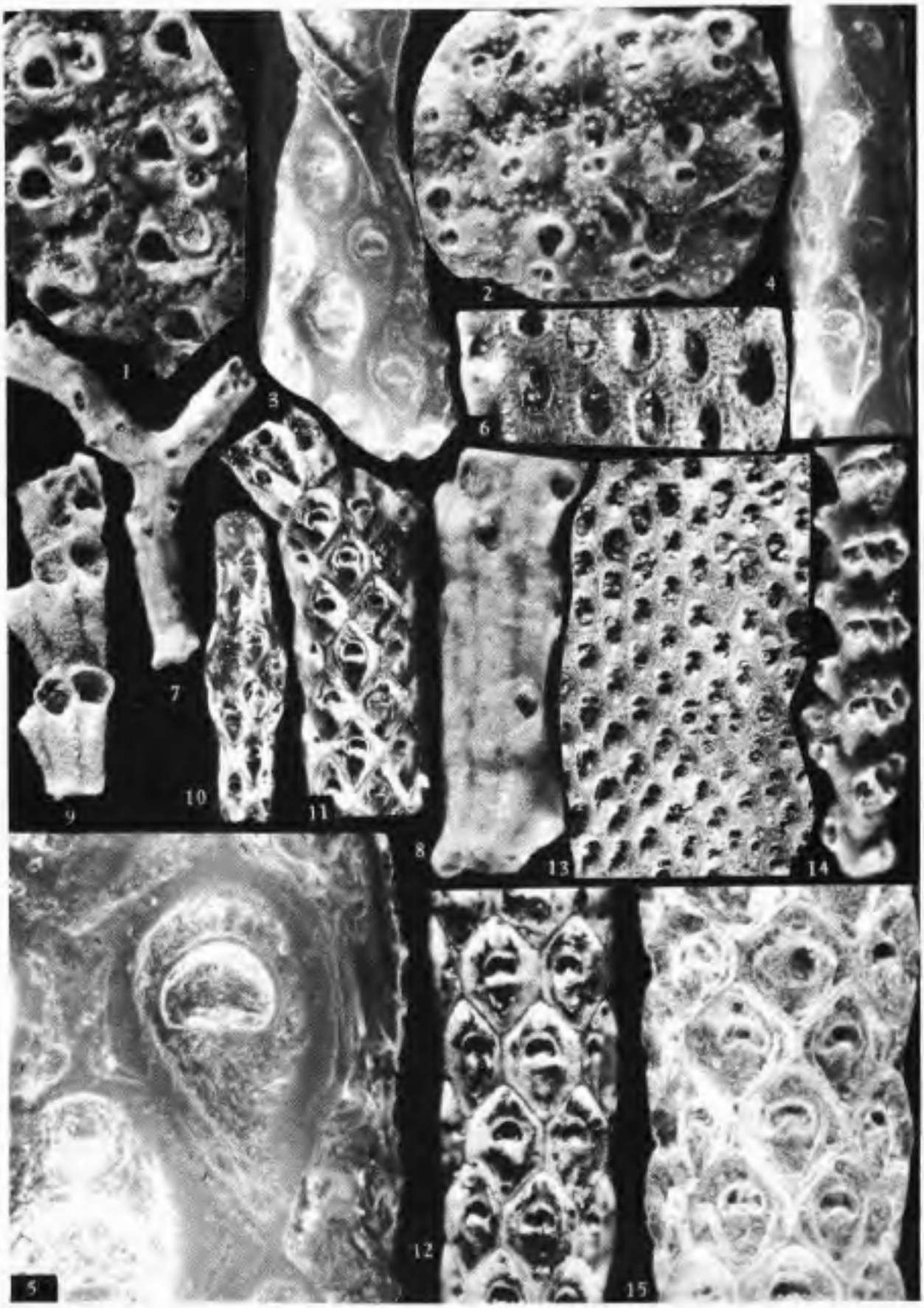

1
2
4
5
3
6
7
8
9
10
11
12
13
14

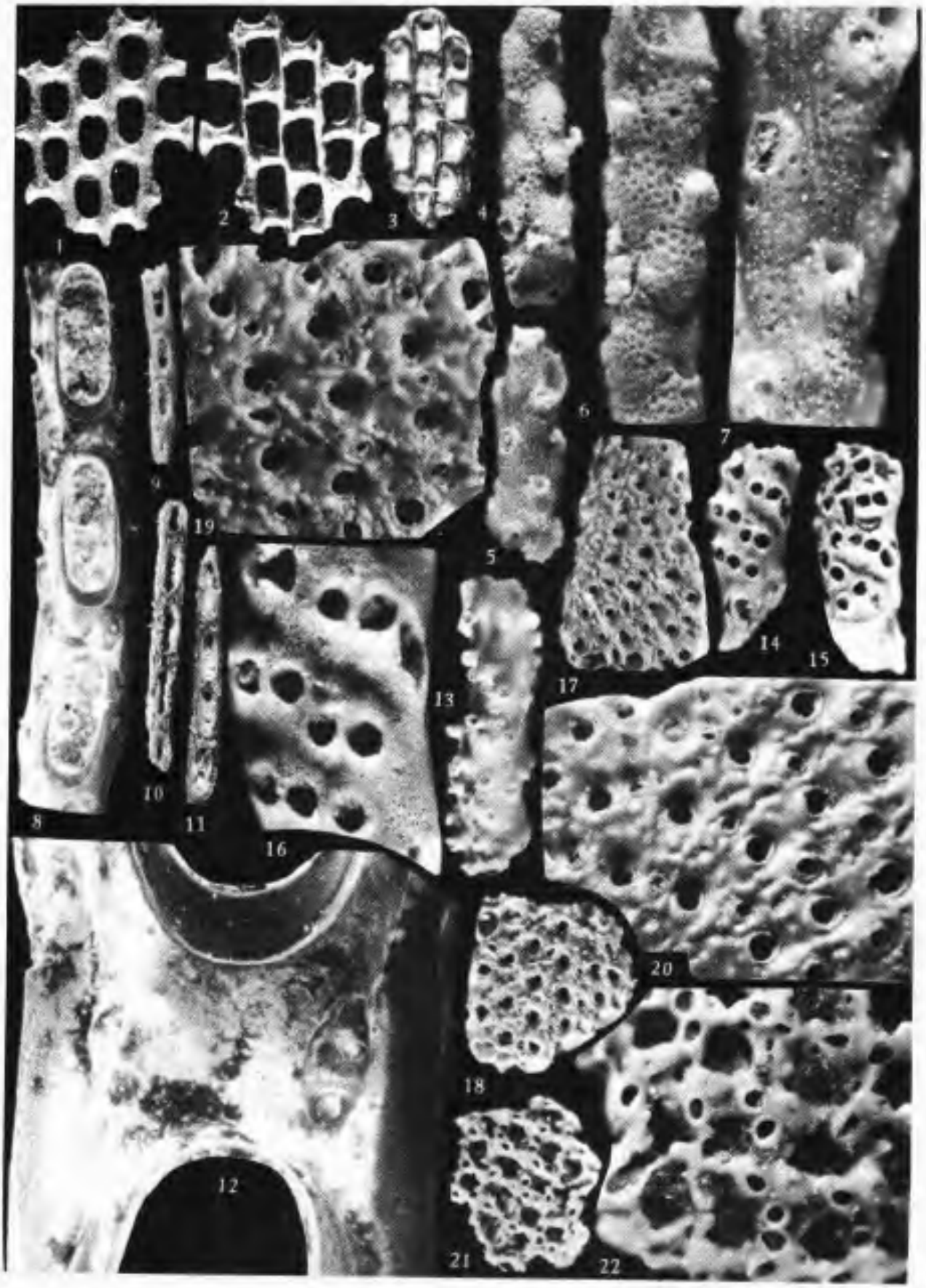

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

1
3
5
2
4
6
9
10
7
8
11
12
13

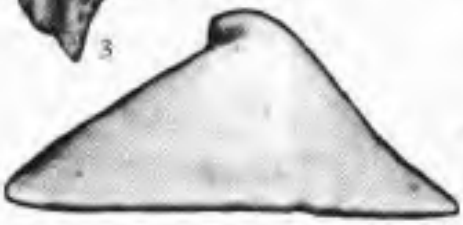
1
3
2
5
4
7
6
8
9
11
10
12
13

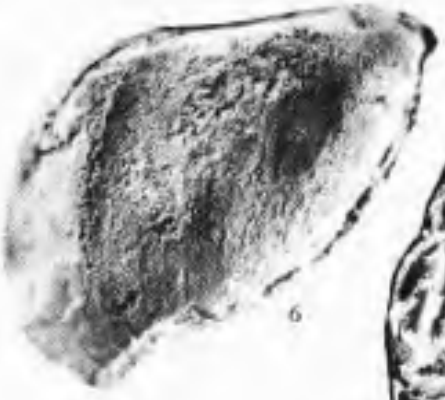
1

2

3

4


5


6

7

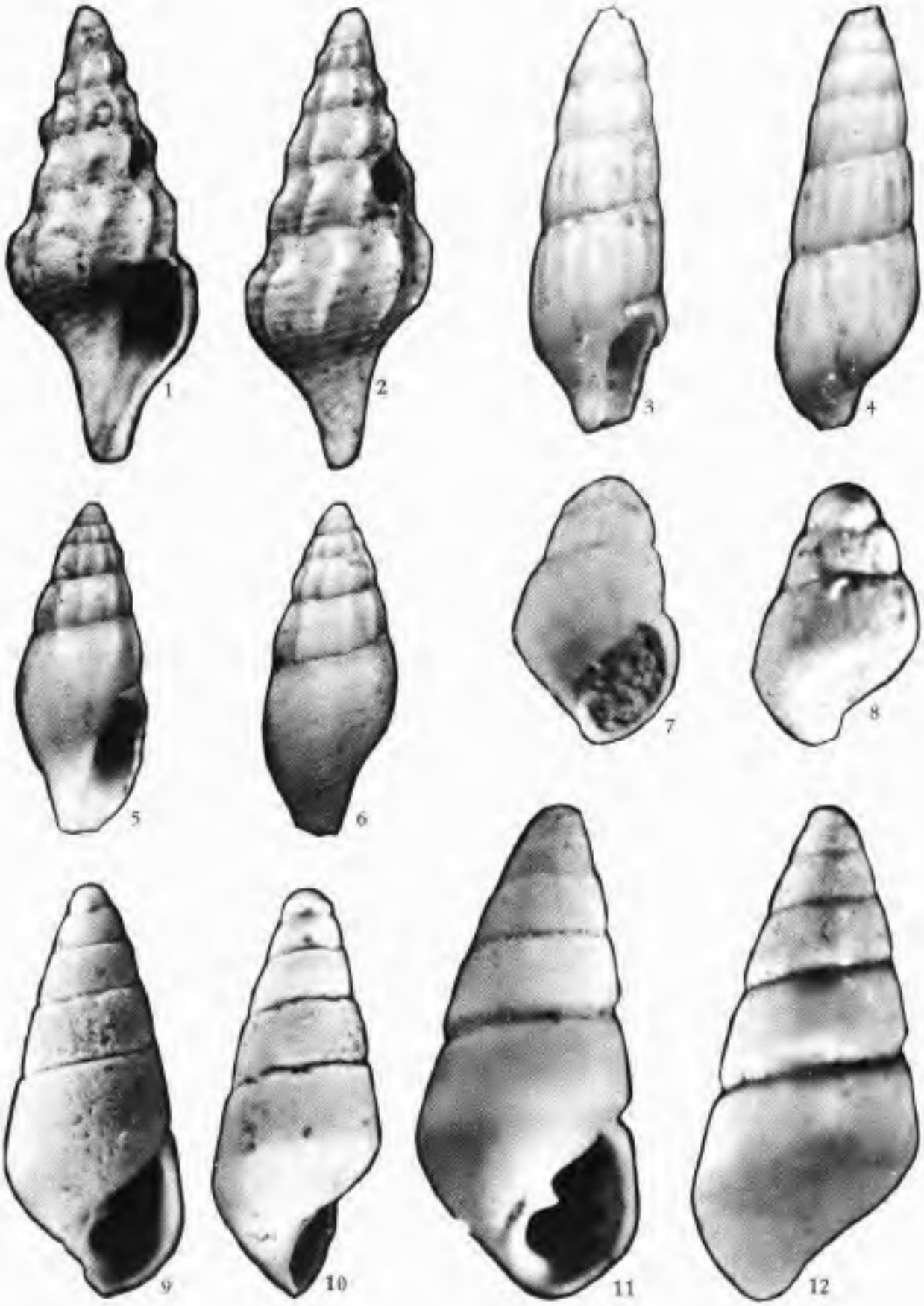
8

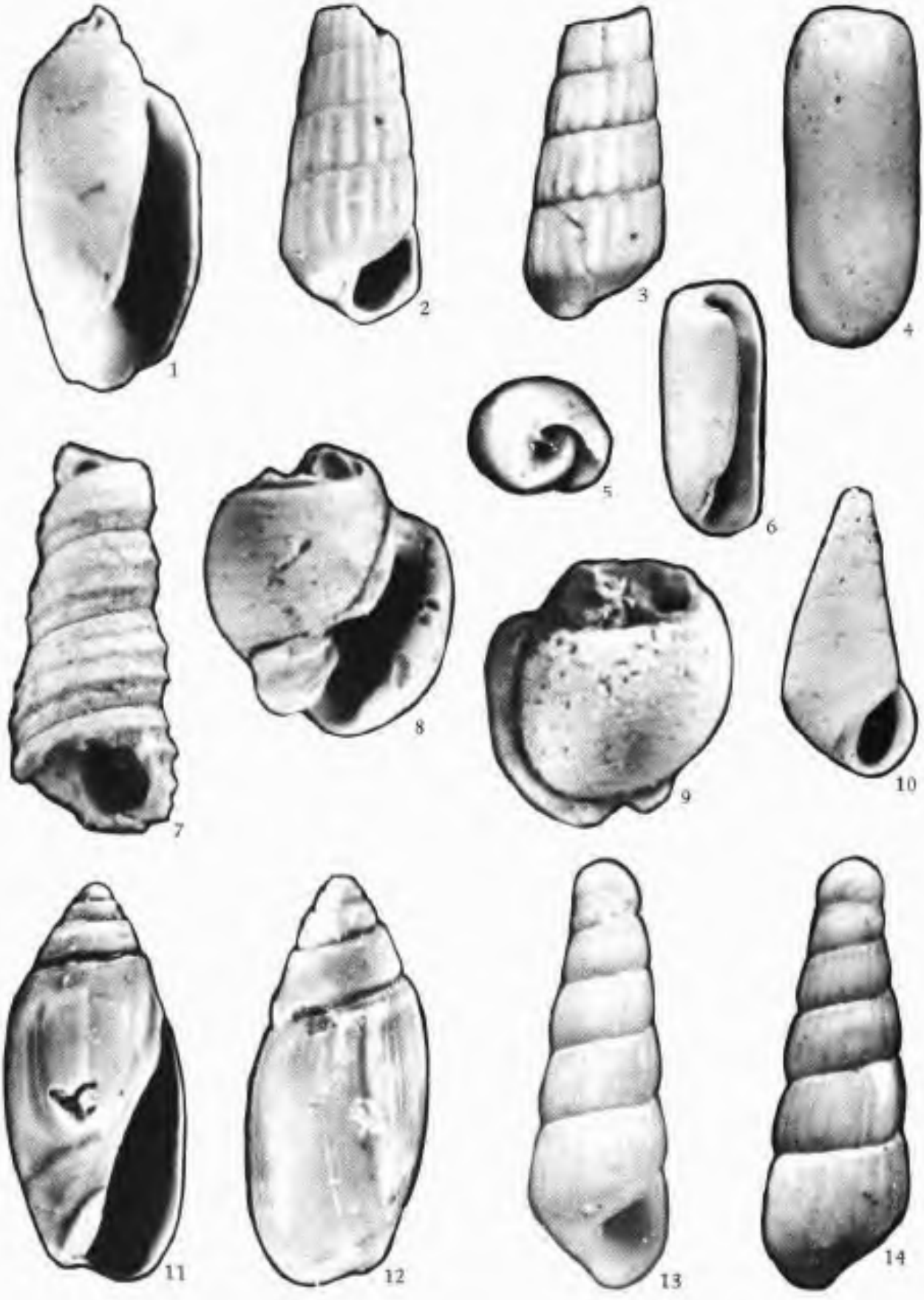
9

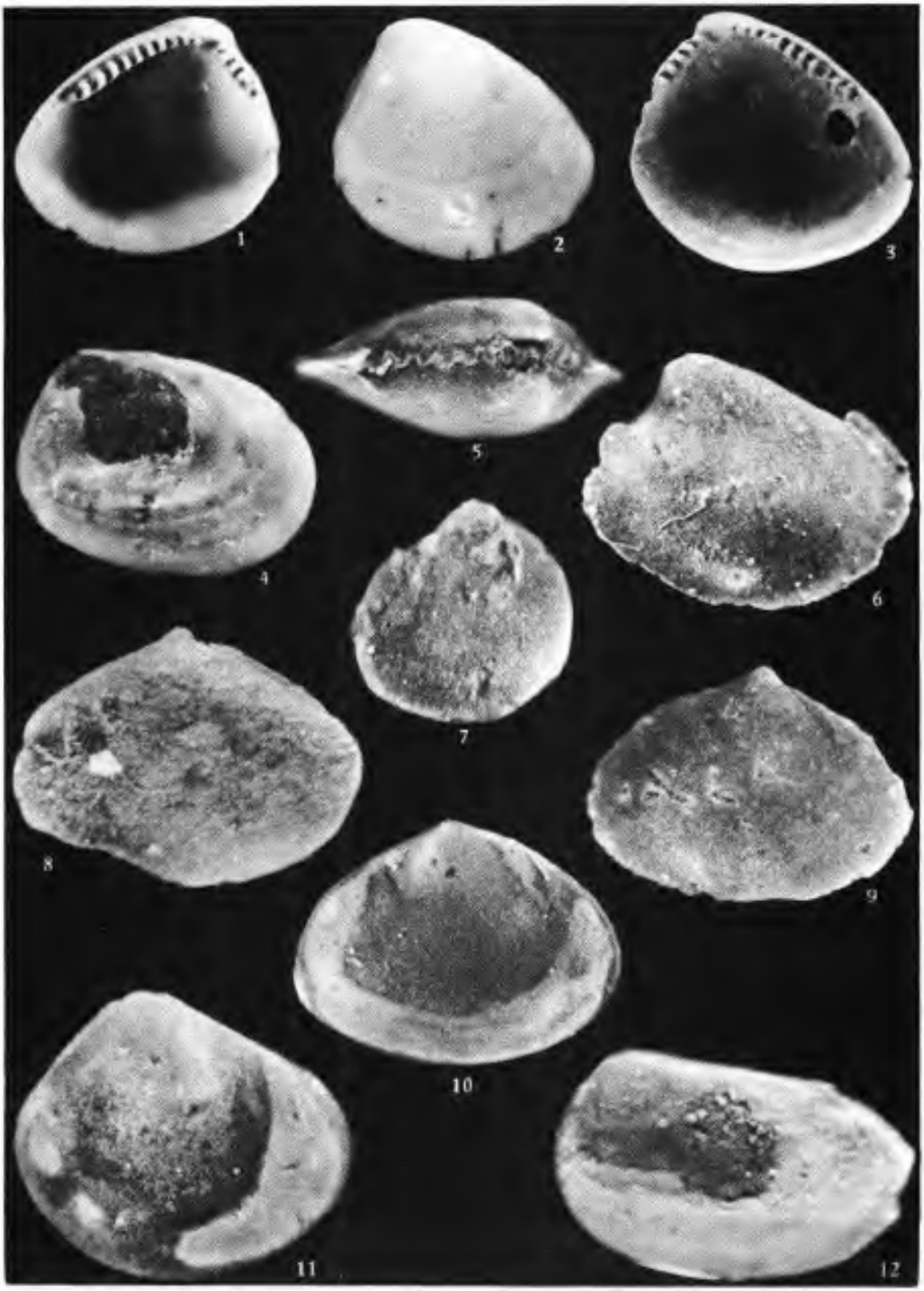
10

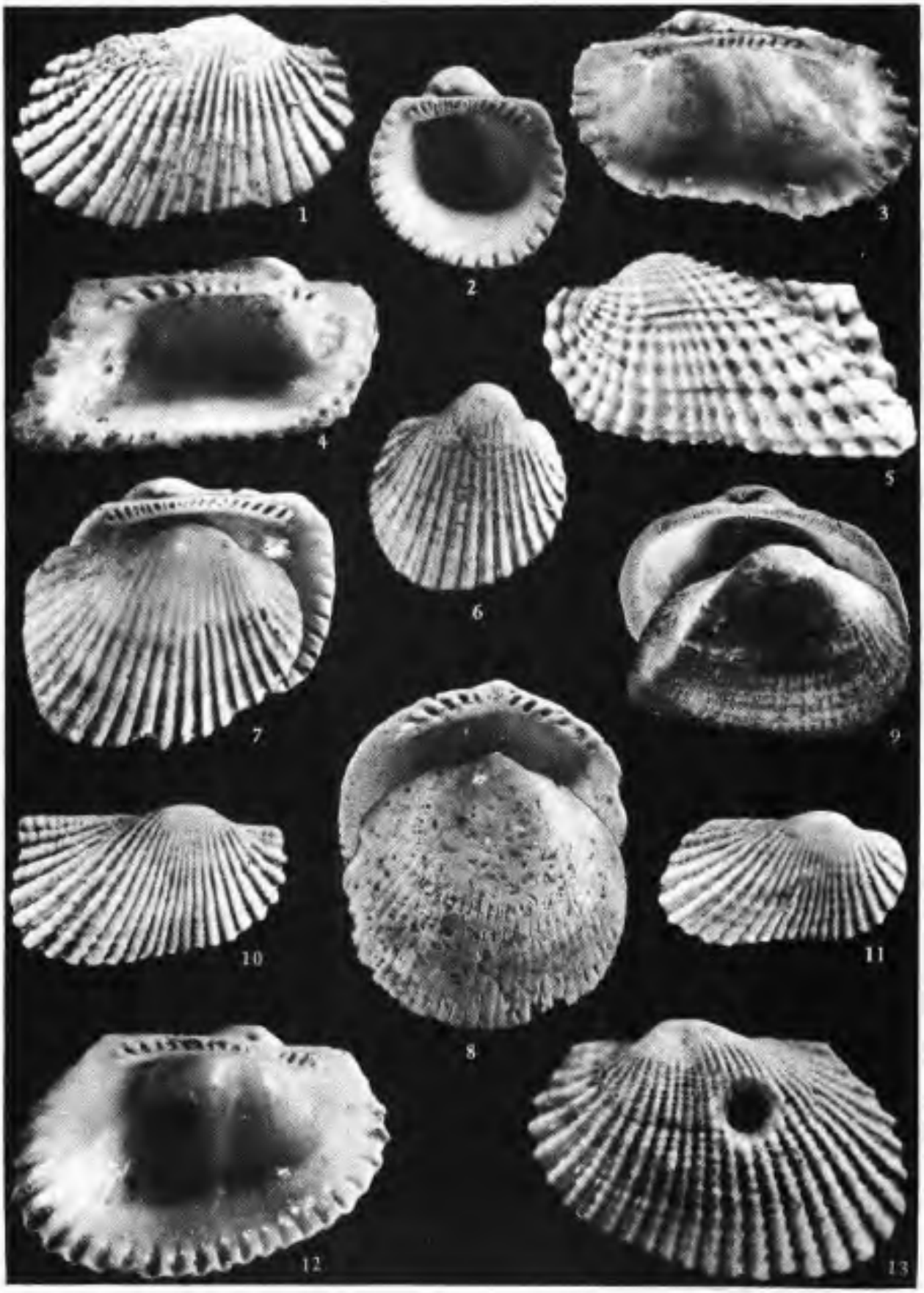
11

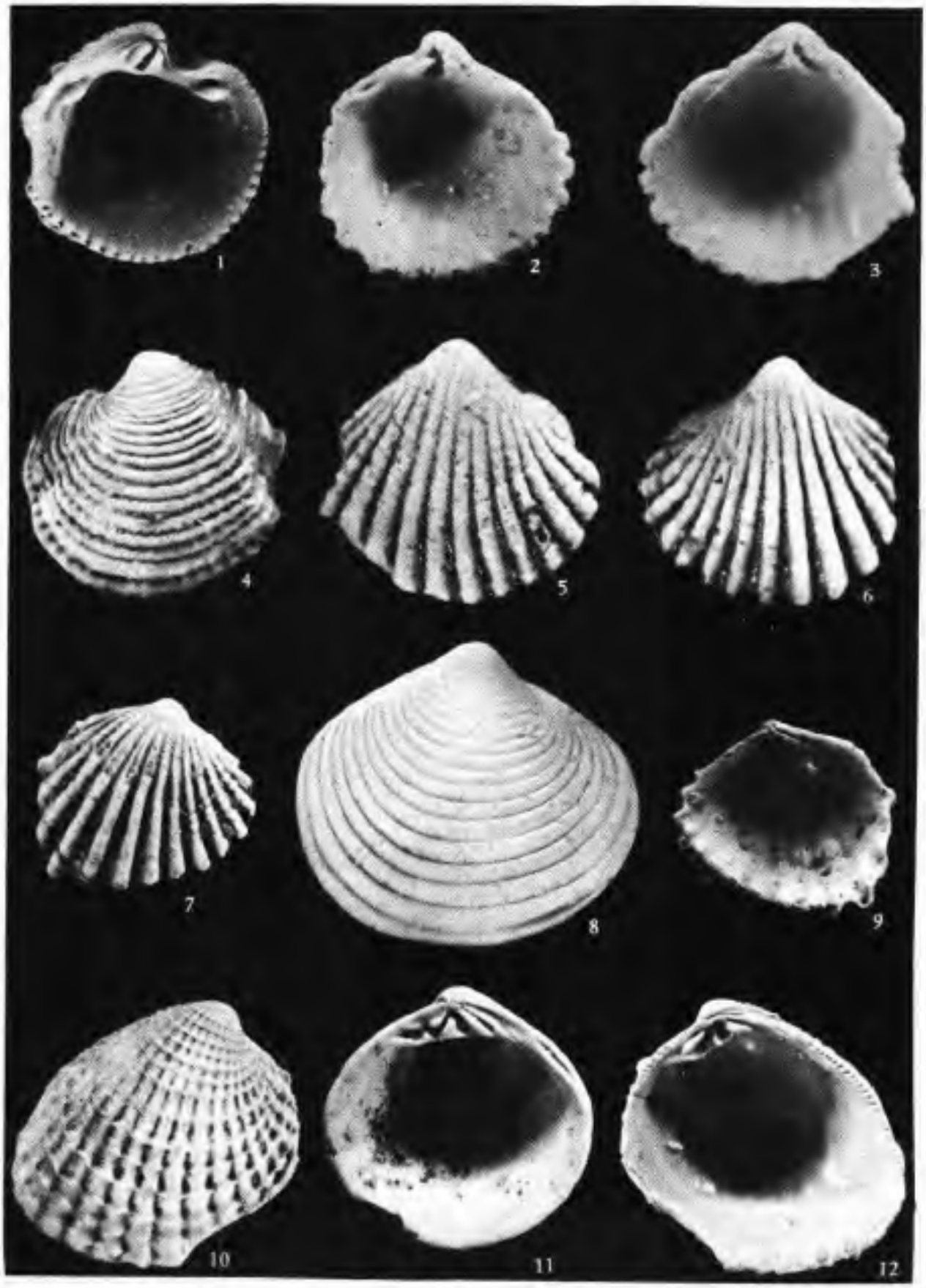
12


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

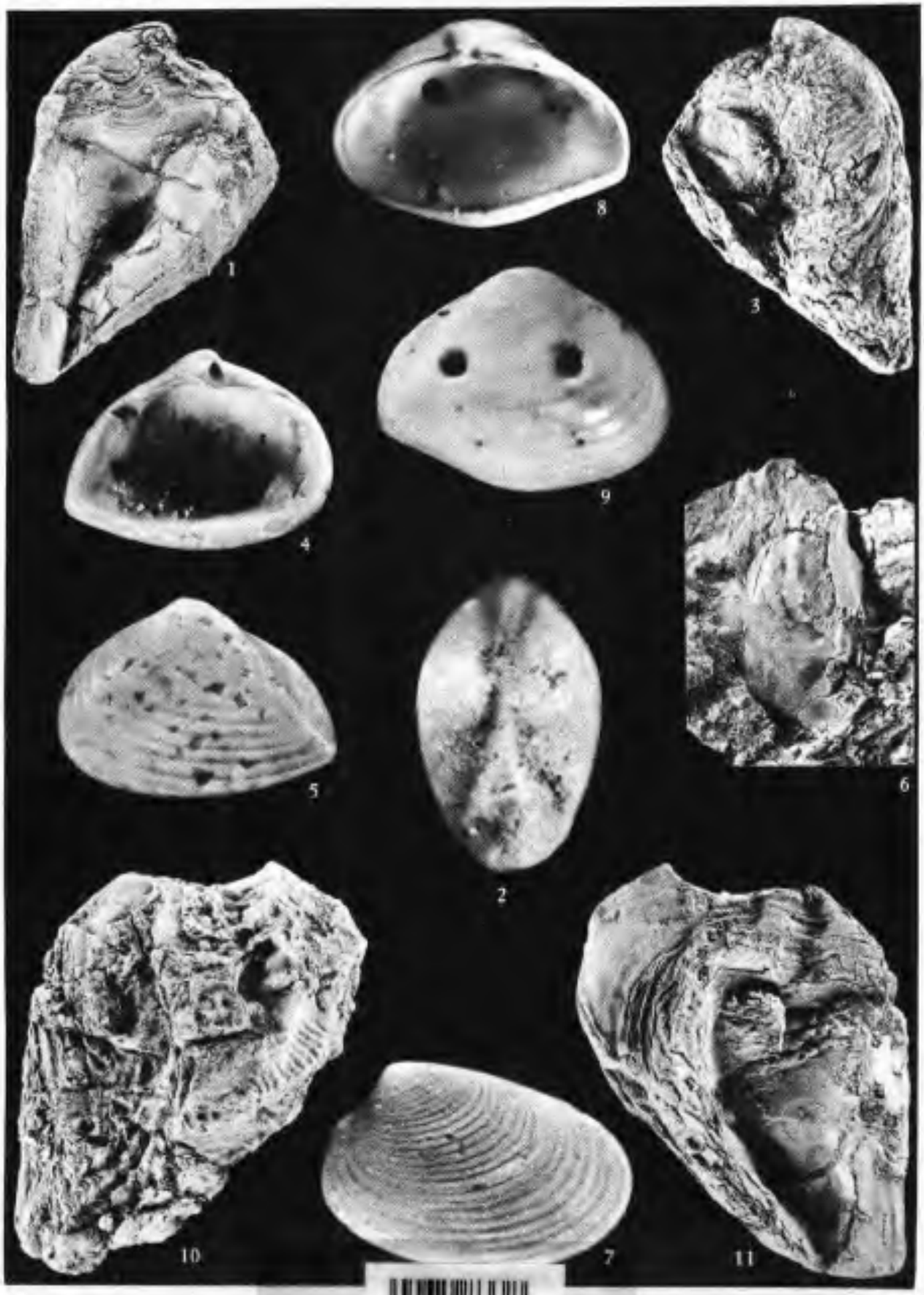

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

084560



0075 8338